Phys 847

Reichenbach

Neues

System der Chemie.

Von

P. T. Meißner.

Zweyter Band.

Neues
System der Chemie.

Zum Leitfaden
eines
geregelten Studiums dieser Wissenschaft

bearbeitet
von

P. T. Meissner
ordentl. öffentl. Professor der Chemie am k. k. polytechnischen Institute in Wien und mehrerer gelehrten Gesellschaften Mitgliede.

Zweyter Band.

Chemie der metallischen Stoffe.

(Mit einer lithographirten Tafel.)

Wien,
in der Buchhandlung der Witwe des seligen Ritters J. G. von Mösle am Graben Nr. 1144.

1836.

STADT … K … URG.

Vorbericht.

Mit diesem zweyten Bande übergebe ich meinen Lesern die Chemie der metallischen Stoffe, und finde demselben noch folgende Erinnerungen beyzufügen.

Man wird zunächst bemerken, dass ich mich in diesem Bande noch häufiger der chemischen Zeichen bedient habe, als im ersten Bande. Diess ist aus zwey Gründen geschehen: erstens, damit dem Anfänger in der Wissenschaft der Gebrauch solcher Zeichen zum Dienste der Stöchiometrie geläufig werde; zweytens, um Raum zu sparen, und also bey einem kleinern Volumen des Werkes dennoch jene grössere Anzahl von chemischen Verbindungen aufnehmen zu können: die man der Anschauung des Anfängers darbiethen muss, wenn er jene grossen Analogien erkennen soll; die sich im Verhalten selbst der scheinbar heterogensten Stoffe zeigen, und früher oder später eine wohlthätige Vereinfachung der Wissenschaft herbeyführen werden. — Die Wahl dieser Anordnung hat sich auch bereits im verflossenen Schuljahre vollkommen bewährt; denn die fleissigern Zuhörer äusserten bald eine auffallende Fertigkeit im Gebrauche chemischer Zeichen und stöchiometrischer Formeln, und eine erfreuliche Neigung aus der Analogie folgerechte Schlüsse zu ziehen. — Diess zur Auskunft für diejenigen, welche den Gebrauch chemischer Zeichen getadelt haben.

Auch wird man bey der Untersuchung dieses zweyten Bandes, und insbesondere der häufig darin vorkommenden stöchiometrischen Formeln, noch deutlicher als im ersten Bande wahrnehmen, dass daraus alle $^2/_3$, $^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_4$, $^3/_4$ u. s. w. Atome verschwunden sind. Diess ist die natürliche Folge der im ersten Bande §. 15 vorgenommenen Vereinfachung der stöchiometrischen Gesetze, und hat bereits die merkwürdige Wirkung gehabt, dass die Anfänger, welche sonst allemahl mehr oder weniger vom stöchiometrischen Theile des Studiums abgestossen wurden, jetzt häufiger Gefallen daran finden. — Aber gerade in dieser Beziehung muss ich diejenigen meiner Leser, die sich die Mühe genommen haben, mit meinen Ansichten über Stöchiometrie genau bekannt zu werden, bitten, im *Repertorium der gesammten deutschen Literatur von Gerstorff* 1834, B. II, S. 54 nachzulesen: wie man von unwürdigen Händen blinder Nachbether beschmutzt werden kann, wenn man ehrlich und redlich an der Förderung der Wissenschaft arbeitet.

Wien, am 1. October 1835.

P. T. Meissner.

Inhalt.

Specielle Chemie. Zweyter Theil.

Chemie der unorganischen Natur.

Chemie der metallischen Stoffe. Seite 1
Vierzehntes Kapitel. *Kalium* und seine Verb. — 6
Fünfzehntes Kapitel. *Sodium* » » . . — 47
Sechzehntes Kapitel. *Lithium* . . . » » . . — 65
Siebenzehntes Kapitel. *Baryum* . . » » . . — 70
Achtzehntes Kapitel. *Strontium* . . » » . . — 85
Neunzehntes Kapitel. *Calcium* . . . » » . . — 92
Zwanzigstes Kapitel. *Magnium* . . . » » . . — 111
Ein u. zwanzigstes Kapitel. *Alumium* — 127
Zwey u. zwanzigstes Kapitel. *Glycium* . . . — 146
Drey u. zwanzigstes Kapitel. *Yttrium* — 153
Vier u. zwanzigstes Kapitel. *Zirkonium* . . — 159
Fünf u. zwanzigstes Kapitel. *Thorium* — 167
Sechs u. zwanzigstes Kapitel. *Silicium* . . . — 173
Sieben u. zwanzigstes Kapitel. *Arsenik* . . . — 201
Acht u. zwanzigstes Kapitel. *Antimon* — 224
Neun u. zwanzigstes Kapitel. *Zinn* » » . . — 252
Dreyssigstes Kapitel. *Tellur* » » . . — 273
Ein u. dreyssigstes Kapitel. *Osmium* » » . . — 284
Zwey u. dreyssigstes Kapitel. *Chrom* — 293
Drey u. dreyssigstes Kapitel. *Vanadium*. . . — 308
Vier u. dreyssigstes Kapitel. *Scheel* » » . . — 317
Fünf u. dreyssigstes Kapitel. *Molybdän* . . . — 327
Sechs u. dreyssigstes Kapitel. *Bley* » » . . — 345
Sieben u. dreyssigstes Kapitel. *Tantal* . . . — 370
Acht u. dreyssigstes Kapitel. *Mangan* — 378
Neun u. dreyssigstes Kapitel. *Zink* » » . . — 399
Vierzigstes Kapitel. *Cadmium* » » . . — 417

Ein u. vierzigstes Kapitel. *Eisen* u. s. Verb. Seite 424
Zwey u. vierzigstes Kapitel. *Kobalt* » » . . — 468
Drey u. vierzigstes Kapitel. *Nickel* » » . . — 482
Vier u. vierzigstes Kapitel. *Kupfer* » » . . — 495
Fünf u. vierzigstes Kapitel. *Wismuth* — 528
Sechs u. vierzigstes Kapitel. *Uran* » » . . — 539
Sieben u. vierzigstes Kapitel. *Titan* — 551
Acht u. vierzigstes Kapitel. *Cerium* — 561
Neun u. vierzigstes Kapitel. *Mercur* — 571
Fünfzigstes Kapitel. *Silber* » » . . — 624
Ein u. fünfzigstes Kapitel. *Gold* » » . . — 659
Zwey u. fünfzigstes Kapitel. *Platin* — 687
Drey u. fünfzigstes Kapitel. *Palladium* . . — 715
Vier u. fünfzigstes Kapitel. *Rhodium* . . . — 724
Fünf u. fünfzigstes Kapitel. *Iridium.* . . . — 734
Nachträge und Verbesserungen — 750

Anhang.

I. Tabelle zur Vergleichung der *Gradleiter* des *Centesimal-Thermometers* mit denen des *Reaumur*'schen und *Fahrenheit*'schen *Thermometers* . . . — 765
II. Tabellarische Uebersicht der Mischungen aus *concentrirter Schwefelsäure* und *Wasser*, zur Beurtheilung der sauren Masse nach der Dichtheit der Flüssigkeit . — 766
III. Aehnliche Tabellen für *Azotsäure* und *Wasser* . . — 769
IV. Aehnliche Tabelle für *Muriumsäure* und *Wasser* . — 771
V. Aehnliche Tabelle für *Ammoniak* und *Wasser* . . — 771
VI. Aehnliche Tabellen für *Alkohol* und *Wasser* . . . — 772

Specielle Chemie.

Zweyter Theil.

Chemie der unorganischen Natur.

Chemie der metallischen Stoffe.

Chemie der metallischen Stoffe.

§. 707. *Metallische Stoffe* nannte man vormahls nur diejenigen, welche früher schon (I. S. 40, *bbb*) unter dem Nahmen der Metalle aufgeführt worden sind. Es war damahls auch möglich, ziemlich bestimmte Kennzeichen anzugeben, durch welche sich diese Gruppe von Stoffen im Zustande der Aräoide von allen übrigen Stoffen unterscheiden liess. Als Merkmahle solcher Art galten vorzüglich der *eigenthümliche Glanz der Metalle*, der *metallische Glanz*, *Metallglanz*, sodann die *totale Undurchsichtigkeit*, die ungemein grosse *Leitungsfähigkeit der Metalle für Wärme und Elektricität*, und endlich ihre sehr *grosse Dichtheit:* und wenn gleich mehrere dieser Merkmahle bey genauer Prüfung sich unzulänglich zeigten, und z. B. der metallische Glanz auch auf dem nicht aus Metallen bestehenden Gefieder mancher Vögel, und auf den Flügeldecken mehrerer Insekten u. s. w. wahrgenommen wurde; wenn eben so die Undurchsichtigkeit auch an mehreren nicht metallischen Stoffen aufzufinden war; wenn endlich die Messung der Leitungsfähigkeit für Wärme und Elektricität in der Ausführung sich schwierig zeigte: so blieb doch die grosse Dichtheit noch empor; denn man konnte ausser allem Zweifel seyn, dass ein Körper metallisch sey oder doch ein Metall enthalte, wenn seine Dichtheit 5,000 überstieg.

§. 708. In neuerer Zeit ist jedoch auch diese Unterscheidung schwankend geworden; denn die Erfahrung hat bereits erwiesen, dass diejenigen Stoffe, welche im früheren schon (I. S. 40, *aaa*) als Metalloide aufgeführt wurden, mit den früher erkannten Metallen alle übrigen Eigenschaften gemein haben, und sich von denselben nur durch

eine mindere Dichtheit unterscheiden. Diese Abweichung in einer einzigen Eigenschaft, die überdiess nicht scharf abgränzend hervortritt, weil das dichteste Metalloid dem am wenigsten dichten Metalle hierin sehr nahe stehet, kann aber die fernere Theilung jener Stoffe in zwey Classen keinesweges begründen, und es müssen folglich die Metalloide und Metalle künftighin ohne Zweifel einer und derselben Reihe zufallen. — Diese Classe, nähmlich die der metallischen Stoffe, verliert aber sodann auch ihr entscheidenstes Merkmahl, die grössere Dichtheit; weil diese bey einigen Metalloiden ungemein gering, und nahmentlich beym Kalium geringer ist als die des Wassers: so zwar, dass sich nunmehr die metallischen von den nicht metallischen Stoffen durch dieses Merkmahl nicht mehr unterscheiden lassen, und mithin als Mittel zu solcher Unterscheidung nur noch die *grössere Leitungsfähigkeit für El. und Wärme* übrig bleibt.

[Dieses letzte Mittel verspricht zur Zeit noch sehr viel; denn der Abstand der Leitungsfähigkeit für Wärme und El. ist zwischen metallischen und nicht metallischen Stoffen auffallend gross. So verhält sich z. B. nach *Cavendish* die Leitungsfähigkeit des Wassers zu der des Eisens, beym el. Fl. wie 1 zu 400 Millionen, und sogar die am besten leitende nicht metallische Substanz, die Kohle, leitet nach *Davy* mehrere Tausendmahl schlechter als das Eisen. — Allein es entsteht hier billig die Frage: Ob nicht auch mehrere nicht metallische Stoffe, die wir jetzt nur als Oxyde kennen, als: Boron, Carbon, Phosphor, Schwefel, Selen eben so gut leiten würden, wenn es gelingen sollte, sie als Aräoide darzustellen?]

§. 709. Wenn man sonach die metallischen Stoffe auch fernerhin in Metalle und Metalloide abtheilt, so darf diess keinesweges in hohen Anschlag kommen; es muss vielmehr nur als eine eben nicht sehr wichtige Massregel angesehen werden, die wohl noch fortbestehen kann, in so fern aus dieser Distinction einige Erleichterung der Uebersicht erlangt wird.

Metalloide (*leichte Metalle*, *neue Metalle*) sind übrigens: Das *Kalium*, *Sodium*, *Lithium*, *Baryum*, *Strontium*, *Calcium*, *Magnium*, *Alumium*, *Glycium*, *Yttrium*, *Zirkonium*, *Thorium* und *Silicium*. — Ihre Dichtheit beträgt weniger als 5,000.

[Diese Metalloide hat man auch ferner eingetheilt in

a) *Alkali-Metalloide*, d. i. solche Metalloide, deren Oxyde im Wasser auflöslich sind, und daher auf die Pflanzenpigmente alkalisch wirken. Man hat diese auch noch einmahl, je nachdem ihre Oxyde im Wasser leicht- oder schwerauflöslich sind, in *Alkalimetalloide* und *alkalisch-erdige Metalloide* abgetheilt.

α) *Alkali-Metalloide* sind demnach: Das *Kalium*, *Sodium* und *Lithium*.

β) *Alkalisch-erdige Metalloide* sind: Das *Baryum*, *Strontium*, *Calcium* und *Magnium*.

b) *Erdmetalloide*, d. i. solche Metalloide, deren Oxyde im Wasser unauflöslich sind, und sich also als sogenannte *Erden* repräsentiren, und auf die Pflanzenpigmente nicht reagiren. Es gehören dahin: Das *Alumium*, *Glycium*, *Yttrium*, *Zirkonium*, *Thorium* und *Silicium*.]

Zu den *Metallen* (*alten Metallen*, *schweren Metallen*) zählt man alle übrigen metallischen Stoffe, als: Das *Arsenik*, *Antimon*, *Zinn*, *Tellur*, *Osmium*, *Chrom*, *Vanadium*, *Scheel*, *Molybdän*, *Bley*, *Tantal*, *Mangan*, *Zink*, *Cadmium*, *Eisen*, *Kobalt*, *Nickel*, *Kupfer*, *Wismuth*, *Uran*, *Titan*, *Cerium*, *Mercur*, *Silber*, *Gold*, *Platin*, *Palladium*, *Rhodium*, *Iridium*.

[Die Metalle werden auch oft noch, je nachdem ihre Oxyde mehr geneigt sind, als passive (Säuren) oder active (Oxyde) Factoren bey der Bildung höherer Verbindungen hervorzutreten, weiter eingetheilt in *säurebildende* und *oxydbildende Metalle*. Zu den erstern zählt man nach den bisherigen Erfahrungen: Das *Arsenik*, *Antimon*, *Zinn*, *Tellur*, *Osmium*, *Chrom*, *Vanadium*, *Scheel*, *Molybdän*, *Bley*, *Tantal*, *Mangan* und *Titan*; zu den letzteren werden alle übrigen gezählt.

Man schied ferner die Metalle auch in *edle* und *unedle Metalle*. Den ersten Nahmen gab man jenen Metallen, welche weder in gemeiner noch in erhöhter Temp. an der Luft oxydirt wurden, auch nicht das Wasser zersetzten, und deren Oxyde schon allein durch Erhitzung zur metallischen Form reducirt wurden, als: *Gold*, *Platin*, *Silber*, *Palladium*, *Rhodium* und *Iridium*.

Unedle Metalle hiessen mithin alle übrigen. — Alle solche Eintheilungen sind jedoch schwankend, und scheitern an dem allgemeinsten der Naturgesetze (§. 3).]

§. 710. Die Metalle kommen in der Natur theils *gediegen*, d. h. als Aräoide und isolirt von allen anderweitigen Beymischungen, theils *verlarvt*, d. i. mit andern Metallaräoiden verbunden, theils *oxydirt*, also mit Oxygen verbunden, theils *vererzt*, d. i. mit Schwefel oder Selen verbunden, theils im oxydirten Zustande mit Säuren zu *metallischen Salzen* vereinigt vor; und die Methoden, sie aus allen diesen Verbindungen isolirt, d. i. im Zustande der Aräoide darzustellen, bilden einen eigenen Zweig der technischen Chemie: welcher die *Metallurgie*, und in so fern die hierzu dienlichen Operationen im Grossen sowohl auf trockenem als auf nassem Wege in diesem Zwecke angemessenen Gebäuden, *Hütten*, vorgenommen werden, auch die *Hüttenkunst* genannt worden ist.

Die Metalle finden eine ungemein vielseitige Anwendung, und zwar bald im Zustande der Aräoide, bald auch unter sich oder mit andern Stoffen verbunden; die Verbindungen derselben unter sich heissen *Legirungen* oder *Leguren*, mit Ausnahme derjenigen mit Mercur, die man *Amalgame* nennet.

Das Weitere über die Eigenschaften der metallischen Stoffe wird sich aus der monographischen Darstellung des Verhaltens jedes einzelnen Stoffes dieser Art ergeben; welche hier aus früher erwähnten Gründen in einer einzigen Reihe folget.

Vierzehntes Kapitel.

Kalium.

§. 711. Das *Kalium* = K ist isolirt nicht darstellbar, und hat bloss aus seinen Verbindungen erschlossen werden können. Es kommt als Oxyd in sehr vielen Salzen und mehreren Mineralien, und wahrscheinlich mit Carbon verbunden in fast allen Vegetabilien natürlich vor.

I. Verb. des Kaliums auf der 1. St. der Zus.

§. 712. Das Kalium auf dieser St. der Zus., *Kaliumaräoid* (*Kalium*, *Kalimetall*, *Kalibasis*, *Kalium*, *Potassium*) = K = 979,832 wurde, 1807, von *Davy* entdeckt.

a) Darstellung: (nach *Brunner*). Ein sehr inniges Gemenge von bas. carbons. Kaliumoxyd mit fein zertheilter Kohle (wie man es durch Verkohlung des Weinsteins erhält) wird (um die Schmelzung zu verhüthen) mit $1/_{14}$ seines Gewichtes Kohlenpulver vermengt, und hierauf in einen geräumigen hohlen Cylinder von starkem Schmiedeeisen (welcher an einem Ende verschlossen ist, am andern in eine geräumige kurze Röhre ausläuft, und in seiner halben Länge aus zwey Theilen zusammengeschraubt ist) dergestalt eingefüllt, dass sich das Gemenge im verschlossenen Theile des Cylinders befindet, während die andere Hälfte leer bleibt. Der geladene Cylinder wird ferner dergestalt in die Seitenwand eines gut ziehenden Ofens eingesetzt, dass die verschlossene Hälfte innerhalb, die andere hingegen ausserhalb des Ofens situirt ist, und durch anhaltendes Feuer im Glühen erhalten wird. Sobald alle Feuchtigkeit ausgetrieben ist, wird ferner die Ausgangsröhre mit einer durch Eis kalt gehaltenen kupfernen Vorlage verbunden; welche Steinöhl enthält und dergestalt mit einer abwärts gehenden Scheidewand eingerichtet ist, dass alle entweichenden Gasarten durch das Steinöhl gehen müssen, ehe sie durch ein seitwärts angebrachtes Rohr (welches noch einmahl pneumatisch mit Steinöhl in einem offenen Gefäss abgesperrt ist) in die Luft entweichen. — Bey diesem Prozesse wirket die Kohle desoxydirend ein, und reducirt einen Theil des Kaliums, während $\dot{\dot{\dot{C}}}$gas (und ein Kalium enthaltendes entzündliches Gas) in grosser Menge als solches entweichet, und zum Theil auch mit einem Theil der Kohle und dem rückständigen carbons. Kaliumoxyd etwas carbonige Säure und viel krokonsaures Kaliumoxyd (s. d. A.) bildet: so zwar, dass ein Theil des Kaliums metallisch in der

Vorlage verdichtet wird, während sich ein anderer in dem ausserhalb des Ofens befindlichen Theile des eisernen Cylinders zugleich mit einer schwarzen Masse absetzt; die aus krokons. Kaliumoxyd und Kohle besteht und wohl auch noch etwas Kalium enthält. — Die Operation wird so lange fortgesetzt als noch Gas entweicht, dann aber das Feuer schnell entfernt, und der Apparat nur erst nach vollkommenem Erkalten auseinander genommen, und die schwarze Masse sowohl, wie das gesammelte noch mit Kohle verunreinigte Kalium, einer neuen gelinden Destillation unterworfen, und das rein übergehende Kalium unter reinem Steinöhl gesammelt und aufbewahrt.

[Wenn der ausserhalb des Ofens befindliche Theil des Cylinders zu heiss wird (was sich aber durch zeitweise Befeuchtung vermeiden lässt), so kann es geschehen, dass die schwarze Masse das Ausgangsrohr erreicht und verstopft. In diesem Falle kann Explosion entstehen; es ist dann zweckmässig, wenn durch die Seitenwände der Vorlage ein eiserner Bohrer dergestalt eingepasst ist, dass man ohne Luftzutritt jene verstopfte Oeffnung ausbohren kann (*Schw.* J. XXXVIII. 317. — *Pogg.* Ann. IV, 23.

Kalium erhält man auch in geringer Menge, wenn Kaliumoxydhydrat mit Wasser befeuchtet, zwischen zwey Platinplatten gebracht wird, deren eine mit dem +, die andere mit dem — Pol einer starken galv. el. Batterie in Verbindung stehet. Es wird aber nur in kleinen Partikeln reducirt, die gewöhnlich mit einem Schnalzer durch das O der Luft wieder verbrennen. — Viel leichter erfolgt die Reduction, wenn man Mercur mit dem — Pol verbindet, und darauf eine sehr conc. Aufl. des Kaliumoxydhydrates giesset, noch einige Stücke trockenes Kaliumoxydhydrat hineinlegt, und diese Fl. mit dem + Pol vereinigt. Es entsteht Kaliumamalgam, durch dessen Destill. in einem mit Steinöhldampf erfüllten Apparat das K abgeschieden wird, aber immer mit Mercur verunreinigt ist. — *Gay-Lussac* und *Thenard* stellten das Kalium dar, indem sie in einem Flintenlauf Stahldraht bis zum Glühen erhitzten, und geschmolzenes Kaliumoxydhydrat darauf fliessen liessen, wobey Eisenoxydul entstand und das reducirte Kalium theils mit dem Hydrogengas als Kaliumhydrogengas entwich, theils mit Eisen zu Kaliumeisen verbunden, und zum Theil metallisch im kal-

tem Theile des Flintenlaufs, theils in der Steinöhl enthaltenden Vorlage verdichtet wurde (*Thenard Traité de Chim.* III, 467. — *Berz.* Lehrb. der Chemie II, 283.]

β) Eigenschaften: Das $\underline{K}$ erscheint als eine zinnweisse metallisch glänzende Substanz, welche bey 15° C. eine Dichtheit = 0,865 besitzt, bey 0° C. spröde ist und krystallinisch bricht, bey + 10° C. geschmeidig und wie polirtes Silber glänzend erscheint, bey + 19° C. so weich ist wie Wachs, bey + 55° C. vollkommen fliesset, und in einer der Rothglühhitze nahen Temp. kocht, in grünen Dämpfen verflüchtiget wird, und sich beym Erkalten wieder verdichtet.

Es ist ein guter Leiter für Wärme und El., und hat eine überaus grosse Verw. zum $\underline{O}$, so zwar, dass es sehr viele Oxyde desoxydirt. Schon in gem. Temp. zieht es aus der Luft sehr schnell $\underline{O}$ und $\underline{H}$ an, in Kaliumoxydhydrat übergehend. Bey angemessener Erhitz. oder durch el. Funken entzündet es sich sogar und verbrennt sehr rasch, und diese Verbrennung erfolgt auch in vielen andern $\underline{O}$ enthaltenden Gasarten, z. B. im $\ddot{\underline{A}}$gas, $\dddot{\underline{A}}$gas, $\dddot{\underline{C}}$gas u. s. w., die es auf $\dot{\underline{A}}$ oder $\dot{\underline{C}}$ desoxydirt; und im sog. Schwefel- und Phosphorhydrogengas, in Brom- und Muriumsäuregas, in welchen letzteren das Hydratwasser zersetzt wird. Auf Wasser oder Eis geworfen erfolgt schon in gem. Temp. rasche Verbrennung, weil sich das durch die Zersetz. des Wassers freywerdende $\underline{H}$gas zugleich entzündet, während das Kaliumoxydhydrat ins Wasser übergehet. Auf gleiche Weise zersetzt das $\underline{K}$, besonders in höherer Temp. bey weitem die meisten oxydirten Substanzen, indem es sie entweder auf niedrigere Oxyde zurückführt, oder auf Aräoide reducirt; nicht zersetzt werden davon die Murium-, Brom-, Jod- und Fluorsäure, weil ihre Substrate dem $\underline{O}$ noch näher verwandt sind. — Das $\underline{K}$ erzeugt viele Verbindungen.

[Wegen seiner grossen Oxydirbarkeit wird das $\underline{K}$ gewöhnlich unter Steinöhl aufbewahrt, aber auch dieses wird nach und nach zersetzt, eben weil es $\underline{O}$ enthält.]

γ) Anwendung: Jetzt dient es nur noch um gewisse Oxyde,

die auf andern Wegen nicht zersetzt werden können, zu reduciren; wenn es aber wohlfeiler zu haben wäre, so würde es ohne Zweifel eines der wichtigsten Hülfsmittel des Chemikers seyn.

II. Verb. des Kaliums auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Kaliums mit Oxygen.*

§. 713. Das K verbindet sich, so viel bekannt, in drey Verhältnissen mit dem O, nähmlich 1 At. K mit 1, 2, oder 6 At. O, und diese Verbindungen heissen *Kaliumsuboxyd*, *Kaliumoxyd* und *Kaliumhyperoxyd*.

a) Kaliumsuboxyd.

§. 714. Das *Kaliumsuboxyd* (*Kalium suboxydatum*) = $\dot{K}$ = 1079,832 = (90,739 K + 9,261 O) entsteht, wenn man 1 Th. K mit 1 1/2 Th. Kaliumoxydhydrat bis zu + 300° C. erhitzt, unter Entw. von Hgas. Es erscheint als graue, spröde nicht metallisch glänzende Masse, entzündet sich an der Luft oft schon bey + 20 bis 25° C., und zersetzt das Wasser ohne Feuererscheinung, in beyden Fällen in Kaliumoxydhydrat übergehend.

b) Kaliumoxyd.

§. 715. Das *Kaliumoxyd* (*Oxydum kalicum*) (*wasserfreyes Kali*, *Pflanzenlaugensalz*, *Kalium oxydatum*, *Kali*, *Potassa*, *Alcali vegetabile*) = $\ddot{K}$ = 1179,832 = (83,048 K + 16,952 O) wurde zuerst von *Davy* rein dargestellt.

α) Darstellung: *a*) Man erhitzt K in der entsprechenden Menge Ogas; zu viel oder zu wenig des letztern veranlasst die Entstehung von Sub- oder Hyperoxyd; *b*) 1 Th. K wird mit 1 1/4 Kaliumoxydhydrat zusammengeschmolzen, wobey das Hydratwasser des letzteren unter Entweichung von Hgas zersetzt wird und bloss $\ddot{K}$ im Rückstande bleibt.

[Das $\ddot{K}$ entstehet auch bey der Einwirkung des K auf fast alle Säuren und Oxyde, indem ihre Substrate mehr oder we-

niger desoxydirt werden (§. 712, β), und auf Salze, Doppelsäuren und Doppeloxyde: wobey jedoch das $\underline{K}$ nur dann beyde Bestandtheile desoxydirt, wenn es in hinreichender Menge angewendet wird; während, wenn diess nicht der Fall ist, nur der eine Bestandtheil desoxydirt, und der andere mit dem $\ddot{\underline{K}}$ zum Salze u. s. w. vereinigt wird.

β) Eigenschaften: Graulichweisse, geruchlose, höchst ätzend schmeckende, muschelig oder blätterig brechende Substanz; welche dichter ist als das Kaliumoxydhydrat, in der Rothglühhitze schmilzt und bey noch höherer Temp. verflüchtiget wird.

Es hat eine ungemein grosse Anz. zum W., und vereinigt sich damit, wenn gerade das rechte Verhältniss getroffen ist, mit einer Hitze die bis zum Glühen steigen kann. Aus diesem Grunde zieht es das Wasser sehr schnell aus der Luft an sich, und zerstört auch alle org. und unorg. Substanzen die Wasser abgeben können, indem es in Kaliumoxydhydrat übergehet. — Es bildet überhaupt sehr viele Verbindungen.

γ) Zersetzung: *a*) In der el. Kette, in Kalium am — und Oxygengas am + Pole; *b*) durch Kohle, Eisen, Zink in der Weissglühhitze (§. 712, *α*); *c*) durch Erhitz. mit Wismuth oder Antimon, wobey diese Metalle zum Theil oxydirt, zum Theil mit dem reducirten Kalium legirt werden; *d*) durch Erhitz. mit Schwefel-, Selen- oder Phosphoroxydul, wobey sogenannte Schwefel-, Selen- oder Phosphormetalle entstehen (s. §. 619, §. 721, §. 589).

δ) Anwendung: Bis jetzt wegen der Kostspieligkeit keine.

c) Kaliumhyperoxyd.

§. 716. Das *Kaliumhyperoxyd* (*Kalium hyperoxydatum*) $= \overset{:::}{\underline{K}} = 1579{,}832 = (62{,}021\ \underline{K} + 37{,}979\ \underline{O})$ wurde von *Gay-Lussac* und *Thenard* entdeckt.

α) Darstellung: *a*) wenn $\underline{K}$ in viel trockenem $\underline{O}$gas lange verweilt, wo es aber nur langsam gebildet wird; *b*) wenn man $\underline{K}$ oder $\dot{\underline{K}}$ in viel atm. Luft oder $\underline{O}$gas erhitzt, wobey

es unter Feuererscheinung rasch entsteht. Die Operation muss aber auf einem Stücke geschmolzenen muriums. Kaliumoxydes oder auf einer Silberplatte Statt finden, um fremde Beymischungen zu vermeiden. Platin wird oxydirt, Glas zersetzt.

[Dieses Oxyd entsteht auch, wenn man K̈ oder K̈hydrat anhaltend in trockenem Ogas oder trockener Luft erhitzt; auch durch mässige Erhitz. des K in Ägas, Ägas und andern oxydirten Körpern, ist aber sodann immer verunreinigt. Eben so bleibt es auch im Rückstande, wenn azots. Kaliumoxyd durch anhaltendes Glühen zersetzt wird.]

β) Eigenschaften: Pomeranzengelbe Substanz, welche in der Glühhitze schmilzt und nach dem Erkalten eine schuppige krystallinische Textur zeigt. — Erzeugt, so viel bekannt, keine Verbindungen.

γ) Zersetzung: *a*) Durch heftige Weissglühhitze in K̈ und Ogas; *b*) durch Wasser in K̈hydrat und Ogas; *c*) durch oxydirbare Körper, die es oxydirt und sodann als K̈ oft auch damit verbunden wird; *d*) durch dem K̈ nahe verwandte Substanzen, mit welchen es unter Entb. von Ogas K̈verbindungen erzeugt.

[Es verändert auf diese Art, indem es selbst zu K̈ wird, Kalium, Arsenik, Antimon, Zinn, Zink und Kupfer unter Feuererscheinung, und Bley, Eisen, Wismuth, Silber und Platin, ohne Feuererscheinung in Oxyde. Es erzeugt mit Hgas K̈ und Wasser; mit Kohle oder Vegetabilien, carbons. K̈; mit Ṗ, phosphors. K̈; mit Ṡ, schwefels. K̈ und Schwefelkalium - Schwefeloxyd; mit schwefligts. Gas, schwefels. K̈ und Ogas; mit carbons. Gas, carbons. K̈ und Ogas; mit Ammoniakgas, K̈hydrat und Ägas; mit fetten Oehlen, seifenähnliche weisse Verbindungen u. s. w.]

2. *Verb. des Kaliums mit Hydrogen.*

§. 717. Man hat zwey Verbindungsverhältnisse zwischen K und H vermuthet, nähmlich ein *Hydrogen-Kalium* und ein *Kaliumhydrogengas.*

[Das erstere entstehet nach *Gay-Lussac* und *Thenard*, wenn man K in Hgas gelinde erhitzt. Ersteres absorbirt einen Theil des letzteren, ein graues Pulver bildend; welches sodann

auf Wasser geworfen $\frac{1}{4}$ mehr $\underline{H}$gas entbindet als reines Kalium, an der Luft sich selbst entzündet und mit Mercur in Kaliumamalgam und $\underline{H}$gas zerfällt.

Das letztere von *Davy* entdeckt, entbindet sich, wenn man mittelst Zersetz. des Kaliumoxydhydrates durch Eisen, Kalium darstellt (§. 712, *a*), und entstehet auch, wenn man $\underline{K}$ in $\underline{H}$gas erhitzt. Es entzündet sich selbst an der Luft, wenn es noch warm ist, und verbrennt zum $\ddot{\underline{K}}$ und $\dot{\underline{H}}$. Es lässt bey der Aufbewahrung das $\underline{K}$ bald fallen, und scheint also nur eine Verb. des zweyten Grades su seyn.]

3. *Verb. des Kaliums mit Azot.*

§. 718. Man kennet nur vermuthungsweise ein *Kaliumazot*, muthmasslich = $\underline{K}\underline{A}^2$, welches als graphitähnlicher Rückstand bleibt, wenn man das Azothydroidul-Kaliumoxyd (§. 725, 5) durch Glühhitze zersetzt. Es leitet nicht die El., wird durch Hitze zum Theil sublimirt, und färbt das Glas schwarz, verbindet sich mit $\dot{\underline{P}}$ und $\dot{\underline{S}}$, und zerfällt mit Wasser ohne Gasentbindung in Kaliumoxydhydrat und Ammoniak.

4. *Verb. des Kaliums mit Carbon.*

§. 719. Wenn man nach *Brunner's* Methode (§. 712, *a*) Kalium darstellt, so bleibt von der Destill. ein schwarzer Rückstand, welcher nebst Kohle auch *Carbonkalium* = $\underline{K}\underline{C}^2$ zu enthalten scheint; denn er entzündet sich, wenn er mit wenig Wasser befeuchtet wird, und zersetzt sich mit vielem Wasser auf die Art, dass Carbonhydrogengas mit Aufbrausen entweichet und überschüssige Kohle niederfällt, und carbons. Kaliumoxyd nebst andern carbonhältigen Verb. des $\ddot{\underline{K}}$ in der Fl. aufgelöst wird. — Auch scheint eben solches Carbonkalium mit dem krokons. $\ddot{\underline{K}}$ gemengt in der schwarzen sublimirten Substanz enthalten zu seyn, weil sie sich zum Wasser ähnlich verhält.

[Wahrscheinlich enthält auch die an feuchter Luft selbst entzündliche Kohle, welche man durch anhaltendes Erhitzen des Kienrusses unter Ausschluss der Luft erhält, solches Carbonkalium, und verdankt diesem die Entzündlichkeit, um derent-

willen sie *Selbstzünder* oder *Pyrophor* genannt wird. — Eine ähnliche Bewandtniss mag es auch mit den übrigen Pyrophoren haben, wenn sie gleich nicht immer das $\underline{K}$, sondern irgend ein anderes Metalloid enthalten.]

5. *Verb. des Kaliums mit Boron.*

§. 720. Wenn man Boronsäure durch Erhitz. mit Kalium reducirt, so entstehet eine braune Masse, die mit Wasser $\underline{H}$gas entbindet. Es fragt sich aber noch, ob jene Masse eine chem. Verb., *Boronkalium*, oder nur ein Gemenge sey.

6. *Verb. des Kaliums mit Phosphor.*

§. 721. Wenn man $\underline{\dot{K}}$ in einer Atmosphäre von $\underline{\dot{A}}$gas mit $\underline{\dot{P}}$ erhitzt, so entsteht unter schwacher Lichtentbindung eine dunkelchocolatebraune Masse; welche metallischen Glanz besitzt, an der Luft erhitzt zu phosphors. Kaliumoxyd verbrennt, und mit Wasser in nicht selbst entzündliches Phosphorhydrogengas und Kaliumoxydhydrat zerfällt. — Es ist noch zu entscheiden, ob diese Verb. *Phosphorkalium* (*Kalium phosphoratum*) = $\underline{K}\underline{P}^2$ oder wahrscheinlich $\underline{K}\underline{P} + \underline{\ddot{P}}$ mit übersch. $\underline{\dot{P}}$ und $\underline{\ddot{K}}$ (*Phosphorleber*) sey (vergl. §. 591).

7. *Verb. des Kaliums mit Schwefel.*

§. 722. Normale Verb. des Kaliums mit Schwefel scheinen zwey zu existiren, eine = $\underline{K}\underline{S}$ = 1080,979 = (9,359 $\underline{S}$ + 90,641 $\underline{K}$) und eine = $\underline{K}\underline{S}^2$ = 1182,162 = (17,115 $\underline{S}$ + 82,885 $\underline{K}$); die man *Einfach-Schwefelkalium* (*Kalium sulfuratum*) und *Zweyfach-Schwefelkalium* (*Kalium bisulfuratum*) nennen könnte. Es ist jedoch noch zu untersuchen, ob diese Verb. auch isolirt darstellbar sind, denn nach den bisherigen Erfahrungen kann man sie nur in höheren Verb. annehmen (§. 727, §. 728).

8. *Verb. des Kaliums mit Selen.*

§. 723. Auch in Beziehung auf das $\underline{S}$e gilt was eben vom $\underline{S}$ angeführt wurde; doch scheinen die normalen Verb. $\underline{K}\underline{S}$e, $\underline{K}\underline{S}e^2$ und $\underline{K}\underline{S}e^4$ zu seyn, weil die selenigte Säure zu

2, 4 und 8 At. mit 1 At. Alkali sich zu Salzen verbinden kann (§. 700).

9. Verb. des Kaliums mit Metallen.

§. 724. Das K vereinigt sich leicht mit andern Metallen zu eigenthümlichen Legirungen, die eben sowohl durch unm. Verb. in der Hitze als in jenen Fällen entstehen, wo Metalle mit K̈hydrat oder carbons. K̈ und Kohle gemengt und erhitzt werden. Daher sind auch die aus ihren Oxyden auf solchem Wege oder durch K reducirten Metalle oft Kalium enthaltend.

Die Kaliumlegirungen oxydiren sich mehr oder weniger schnell an der Luft, und mit Hgasentb. im Wasser.

III. Verb. des Kaliums auf der 3. St. der Zus.

1. Verb. des Kaliumoxydes.

§. 725. Das K̈ verbindet sich mit einer grossen Reihe gleichhoch zusammengesetzter Substanzen, und insbesondere mit den Säuren zu *Kaliumoxydsalzen* (*Kalisalze*), die basisch, neutral, sauer und übersauer seyn können. — Diese Salze sind alle und zum Theil sehr leicht aufl. im Wasser; feuerbeständig, wenn es die Säure ist, farblos, wenn sie nicht eine gefärbte Säure enthalten, und geben mit solchen Agentien Niederschläge, die mit ihrer Säure feste Verbindungen erzeugen können. — Sie erzeugen mit sehr vielen andern Salzen Doppelsalze. — Ihr Daseyn in den Auflösungen erkennt man durch hinzugetröpfelte conc. Weinsäure, durch muriums. Platinoxyd, oder durch die ~~alkalische~~ Aufl. der Kohlenstickstoffsäure, alkoholische indem erstere einen körnigen (saures weins. Kaliumoxyd), das zweyte einen gelben (muriums. Platinoxyd-Kaliumoxyd), und die dritte einen hellgelblichen Niederschlag bewirkt.

Verbindungen im Einzelnen:

1) Mit *Wasser*. Das *Kaliumoxydhydrat* (*hydrogens. Kaliumoxyd*, *Hydras kalicus fusus*, *Lixiva fusa*) (*Ka-*

lihydrat, *Kali*, *Aetzkali*, *Aetzstein*, *Pflanzenlaugensalz*, *Kali*, *Kali causticum*, *Lapis causticus chirurgorum*, *Cauterium potentiale*, *Alkali vegetabile*, *Potassa*) = $\ddot{\underline{K}}\dot{\underline{H}}^2$ = 1404,792 = (16,014 $\dot{\underline{H}}$ + 83,986 $\ddot{\underline{K}}$) war in der wäss. Aufl. schon zu *Plinius* Zeiten bekannt.

a) Darstellung: 1 Th. reines bas. carbons. Kaliumoxyd wird in 8 Th. Wasser aufgelöst und in einem silbernen Kessel zum Sieden gebracht, und während die Fl. ununterbrochen im Sieden erhalten und das allenfalls verdampfte Wasser ersetzt wird, so lange in kleinen Portionen aus 1 ½ Th. reinem Calciumoxyd mit wenig Wasser bereitete Kalkmilch eingetragen, bis eine kleine Probe der filtrirten Fl., wenn sie in eine Säure getröpfelt wird, nicht mehr aufbrauset und von etwas bas. carbons. Kaliumoxyd nicht getrübt wird, und also von Carbonsäure eben sowohl als von übersch. Calciumoxyd frey ist. — Das Calciumoxyd bindet hierbey die Carbonsäure und fällt damit zu Boden, während das $\ddot{\underline{K}}$ ausgeschieden und mit Wasser verbunden als Hydrat im Wasser aufgelöst wird. — Die abfiltrirte Fl. wird dann im silbernen Kessel abgedampft, der Rückstand noch bis zum Schmelzen im Feuerfluss erhitzt, und zuletzt auf einer Stein- oder Silberplatte ausgegossen oder in einer beliebigen Form zu Cylindern u. s. w. gebracht.

[Beabsichtiget man jedoch nicht die chemische Reinheit des Präparats, so kann statt des carbons. Kaliumoxyds auch gereinigte Pottasche, und eben so gemeiner Kalk und eine blanke eiserne Pfanne verwendet werden. Das Präparat enthält aber in diesem Falle immer etwas schwefels. und muriums. Kaliumoxyd, schwefels. Calciumoxyd und oft auch Siliciumoxyd. — Auch in diesem Falle kann jedoch ein ziemlich reines Präparat gewonnen werden, wenn man die Lauge bis zur Honigconsistenz abdampft, dann mit gleichviel Alkohol vermengt und unter oftmahligem Umschütteln einige Stunden stehen lässt. Der Alkohol nimmt dabey das $\ddot{\underline{K}}$hydrat und nur noch etwas muriums. Kaliumoxyd auf, während die übrigen Salze mit dem Wasser eine untere Schichte bilden; so zwar, dass die alkoholische Auflösung decantirt werden kann, und dann durch Ab-

dampfung und Schmelzen des Rückstandes das reinere Präparat (*durch Weingeist gereinigtes Kali*) hinterlässt.

Liebig hat gezeigt, dass das carbons. $\underline{\ddot{K}}$ durch Calciumoxyd der Carbonsäure nicht beraubt wird, wenn wenig W. zugegen ist. Am besten gelingt die Operation, wenn gegen 1 Th. dieses Salzes 10 Th. W. gegeben sind.

β) Eigenschaften: Weisse, harte und spröde Substanz von 1,708 bis 2,100 Dichtheit; welche noch etwas unter der Rothglühhitze schmilzt, bey noch höherer Temp. verflüchtiget wird, und ungemein ätzend auf thierische Theile wirket.

Das $\underline{\ddot{K}}\underline{H}^2$ hat eine sehr grosse Verwandtschaft zu noch mehr Wasser, und zerfliesst daher bald an der Luft. Im Wasser wird das geschmolzene Hydrat unter starker Wärmeentbindung aufgelöst, und wird die möglichst conc. Auflösung in verschlossenen Gefässen an einem kalten Orte aufbewahrt, so krystallisirt das Hydrat in Octaëdern oder blätterig, indem es wahrscheinlich noch 6 At. Krystallwasser aufnimmt (*krystallisirtes Kali*, *Aetzsalz*). — Wird es sodann wieder in Wasser aufgelöst, so entsteht Kälte, und diese wäss. Auflösung ist unter dem Nahmen *wässeriges Kali*, *Kaliauflösung*, *liquides Kali*, *Aetzlauge*, *Seifensiederlauge* (*Lixivium kalinum*) *Liquor kali caustici*, und in gewisser Concentration auch als *Meisterlauge* bekannt. Sie wirkt immer noch sehr ätzend, grünet das Veilchenpigment und bräunt das der Curcume.

Das $\underline{\ddot{K}}\underline{H}^2$ ist auch im Alkohol auflöslich, wirket aber mit der Zeit zersetzend auf denselben. Mit den Fetten und fetten Oehlen und Harzen erzeugt es die sogenannten Seifen, und löset den Schwefel und die Schwefelmetalle auf, indem sie zugleich zersetzt werden.

[Die alkoholische Auflösung, *Tinctura kalina, T. lixivae, T. antimonii acris, T. salis tartari*, wird nach der *Pharm. austr.* aus 1 Th. $\underline{\ddot{K}}\,\underline{\dot{H}}^1$ und 12 Th. Weingeist von 0,850 Dichtheit durch Digestion bereitet. Diese Tinctur enthält durch Zers. des Alkohols immer etwas essigs. Kaliumoxyd und eine rothe org. Substanz.]

γ) Zersetzung: *a*) Durch anhaltendes Glühen, wobey es zum Theil zu Kaliumhyperoxyd umgewandelt wird, und sodann mit Wasser aufbrausend $\underline{O}$gas entlässt; *b*) durch starke Erhitz. mit Boronsäure- oder Phosphorsäurehydrat, oder mit verschiedenen Oxyden oder feuerfesten Säuren; wobey es das Wasser entlässt, während das $\ddot{\underline{K}}$ mit diesen Substanzen zu wasserfreyen Salzen oder Doppeloxyden vereinigt wird; *c*) durch Kalium und Kohle, auch Eisen (§. 712 und 714).

δ) Anwendung: In der *Heilkunde* als *Aetzmittel*, und in der alkoholischen Auflösung als innerliches Arzneymittel. Als chem. *Reagens auf Azotsäure*, indem dabey azots. Kaliumoxyd entstehet. Als *Scheidemittel*, um das *Alumiumoxyd* vom Eisenoxyd zu trennen, indem ersteres in der $\ddot{K}$lauge auflöslich ist. Als Auflössmittel vieler färbender und fetter Substanzen, beym *Beuchen* in den *Bleichenanstalten*, in Gestalt der *Lauge* beym *Seifensieden*. Als *Aufschliessungsmittel für Fossilien*.

[Die Aufschliessung geschieht durch Glühen des $\ddot{\underline{K}}\dot{\underline{H}}^2$ mit solchen Doppeloxyden, wasserfreyen Salzen oder auch Metallverbindungen u. s. w., die weder in Wasser noch in den Säuren auflöslich sind. — Dabey werden jene Substanzen, wenn sie bereits oxydirt sind, während das Hydratwasser entweicht, mit dem Kaliumoxyd verbunden, oder wenn sie nicht oxydirt sind, entweder auf Kosten des Hydratwassers oder selbst auf Kosten des Kaliumoxydes oxydirt, und im ersten Falle mit dem Kaliumoxyd, im zweyten Falle hingegen, in so fern sie oxydirt wurden, mit Kaliumoxyd, und in so fern sie nicht oxydirt wurden, mit dem Kalium vereinigt. — In allen Fällen sind aber diese Verbind. sodann von der Beschaffenheit, dass sie (bey der grossen Verw. des $\ddot{\underline{K}}$ zum Wasser), wenn sie mit Wasser behandelt werden, mit dem $\ddot{\underline{K}}$ oder $\underline{K}$ zugleich in Oxyde oder Hydrate übergehen, und sich also in wässerigen Säuren auflösen, und mithin weiter mit Reagentien behandeln lassen.]

2) Mit *Azotoxydul*. Das *Azotoxydul-Kaliumoxyd* (*Davy's Nitroxis of Potash*) wahrscheinlich $= \ddot{\underline{K}}\ddot{\underline{A}}^2$ entstehet mit schwefels. Kaliumoxyd zugleich, wenn ein inniges

Gemenge von $\ddot{\underline{K}}\dddot{\underline{H}}^2$ und schwefligts. $\ddot{\underline{K}}$ auf $\ddot{\underline{A}}$gas wirket, das Salz wird durch Krystallis. von dem schwerauſl. schwefels. Salz getrennt, erscheint in unregelmässigen Krystallen, entbindet selbst mit Carbonsäure $\ddot{\underline{A}}$gas, entzündet sich mit Kohle und reagirt alkalisch.

3) Mit *unterazotigter Säure.* Das *unterazotigts. Kaliumoxyd* (*untersalpetrigts. Kali*, *Kali nitrosum*) = $\ddot{\underline{K}}\ddot{\ddot{\underline{A}}}^2$ = 2133,904 entstehet, wenn man azots. $\ddot{\underline{K}}$ längere Zeit hindurch glühen lässt, den Rückstand dann durch Krystallis. vom unzers. azots. $\ddot{\underline{K}}$ scheidet. Es schiesst zuletzt in farblosen Krystallen an, die an der Luft zerfliessen und nicht alkaliseh reagiren.

4) Mit *Azotsäure.* Das *azots. Kaliumoxyd* (*salpetersaure Kali*, *Salpeter*, *prismatischer Salpeter*, *Nitras lixivae*, *Nitras kalicus*, *Kali nitricum*) = $\ddot{\underline{K}}\dddot{\underline{A}}^2$ = 2533,904 = (53,438 $\dddot{\underline{A}}$ + 46,562 $\ddot{\underline{K}}$) war in den ältesten Zeiten nach seiner Anwendung bekannt. *Lemery* gab, 1717, bereits dessen Bestandth. an. — Es kommt als Auswitterung an vielen Theilen der Erdoberfläche häufig, und auch in der Dammerde, unter Stallungen und Wohngebäuden in allen solchen Ländern vor, die mit einer reichlichen Schichte Dammerde belegt sind und ein nicht zu kaltes Klima besitzen, als z. B. in Ungarn, Frankreich, Spanien, in beyden Indien u. s. w. — Auch findet sich dasselbe in Folge der Aufsaugung in vielen Vegetabilien, als nahmentlich in der Tabakpflanze, im Boretsch u. s. w.

a) Darstellung: Die das Salz enthaltende Erde etc. wird ausgegraben oder gesammelt, mit heissem Wasser ausgelaugt, und die Fl., welche nebst dem azots. Kaliumoxyd auch noch azots. Calcium- und Magniumoxyd, und ausserdem auch muriums. und schwefels. Salze enthält, mit carbons. Kaliumoxyd gefällt; wobey ein Gemenge von carbons. Calcium- und Magniumoxyd (sog. *Salpetermagnesia*, *Magnesia nitri*) niederfällt. Die klar abgezogene Fl. wird dann weiter abgedampft (wobey sich muriums. Kalium- und

Sodiumoxyd in Gestalt einer Salzhaut ausscheidet und abzunehmen ist), und endlich dem Erkalten überlassen; wobey das unreine Salz (*roher Salpeter*, *Nitrum crudum*) krystallisirt, und die fremden Salze grössten Theils in der Mutterlauge bleiben. — Dieses rohe gelb gefärbte Salz wird dann gelinde geschmolzen (damit die extractiven färbenden Theile verkohlt werden), hierauf wieder in Wasser aufgelöst, filtrirt, abgedampft, das sich ausscheidende muriums. Salz abgeschäumt, und endlich die Fl. während des Erkaltens beständig umgerührt; damit durch die Störung der Krystallisation nur kleine Krystalle entstehen, und also keine Mutterlauge in dieselben eingeschlossen wird. — Diese Krystalle werden ferner in einem Sack durch tropfenweise darauffallendes Wasser von der anklebenden Mutterlauge befreyt, oder durch Waschen mit einer gesättigten Aufl. des azots. $\ddot{\underline{K}}$, welche nichts mehr von diesem Salze, wohl aber noch die fremden Salze aufzulösen fähig ist. Das sodann zurückbleibende reinere Salz (*geläuterter Salpeter*) wird endlich wiederholt in heissem Wasser aufgelöst und der ruhigen Krystallisation überlassen; wobey es in grossen Krystallen (*doppelt geläuterter Salpeter*, *Nitrum depuratum*) anschiesset, und zum technischen Gebrauch vollkommen geeignet ist, aber noch etwas muriums. $\ddot{\underline{K}}$ enthält.

Soll es vollkommen rein seyn, so wird die Aufl. sehr genau so lange mit azots. Silberoxyd versetzt, bis die Muriumsäure gänzlich (als muriums. Silberoxyd) gefällt ist; worauf das Salz durch Umkrystallisiren rein (*Nitrum purum*) dargestellt wird.

[In neuerer Zeit ist man durch das vermehrte Bedürfniss auch auf die künstliche Erzeugung des azots. $\ddot{\underline{K}}$ geleitet worden. Diess geschieht in den sog. *Salpeterplantagen* dadurch, dass man mit thierischen Stoffen angeschwängerte Erde (wie sie von der angeführten Darstellung des azots. $\ddot{\underline{K}}$ zurück bleibt) mit Kalk, Bauschutt, Lehm, Aschenabfällen der Seifensieder und Herdasche vermengt und in pyramidalen Haufen aufschichtet; die zwar der Luft, nicht aber dem Regen ausgesetzt sind, und von Zeit zu

Zeit mit Wasser, gebrauchter Seifensieder- oder Bleichlauge, oder mit dem Abwaschwasser der Küchen etc. befeuchtet werden. — Nach einigen Monathen schon zeigt sich an der Oberfläche eine Auswitterung von azot. K̈; die Haufen werden dann abgeschabt, die Masse wird ausgelaugt und (wie oben *α*) verarbeitet.

Ueber die Bildung dieses Salzes hat man verschiedene Theorien. Einige meinen das Azot der org. Substanzen werde im Wege der Fäulniss oxydirt und mit dem Alkali verbunden. Andere vermuthen, die Alkalien besässen die Fähigkeit im feuchten Zustande, aus der Luft sowohl das Azot als das O zu absorbiren und zu Azotsäure vereinigt zu binden (was aber die Versuche *Gay-Lussac's* nicht bewährt haben). Erwägt man jedoch, wie durch Elektr. die atm. Luft verändert wird (§. 468, 1, γ), so ist leicht einzusehen, dass, wo nicht alles, doch das meiste azots. Kal. durch Absorption der in der Luft durch Blitze entstandenen Azotsäure gebildet werde.]

β) Eigenschaften: Das azots. K̈ krystallisirt in weissen, halbdurchsichtigen, gestreiften, 6seitigen Prismen, welche mit zwey Flächen zugeschärft sind, eine Dichth. = 1,9369 besitzen, und in der warmen Hand zerspringen, weil sie mehrere Höhlungen und darin Mutterlauge enthalten. Es schmeckt stechend bitterlich kühlend, bleibt unverändert an der Luft, ist unaufl. im Alkohol, aber auflöslich in 7,5 Th. Wasser, bey 0° C. und weniger als ½ Th. bey + 100° C., schmilzt in erhöhter Temp., das eingeschlossene Wasser verlierend, wie ein Oehl, und erstarrt sodann beym Erkalten zu einer weissen strahlig brechenden Masse (*mineralischer Krystall*, *geschmolzener Salpeter*, *Nitrum tabulatum*, *Sal prunellae*).

[In diesem geschmolzenen Zustande hat man neuerlich das azots. K̈ in grosse Kuchen gegossen, weil es sich sodann leichter transportiren, und auch am Bruche die Reinheit sich beurtheilen lässt; indem dieser um so weniger strahlig ist, je mehr fremde Beym. vorwalten. — Eine andere von *Huss* vorgeschlagene Prüfungsmethode beruht auf der Erfahrung, dass das Wasser bey verschiedenen Temp. verschiedene Mengen des azots. K̈ aufgelöst erhalten kann. Es wird nähmlich eine bestimmte Menge des zu prüfenden Salzes in einer bestimmten Menge heissen

Wassers aufgelöst, und dann unter beständiger Beobachtung der Temp. dem Erkalten überlassen, bis die Krystallisation eintritt. Diese erfolgt nun in um so höherer Temp., je mehr azots. $\underline{\ddot{K}}$ das zu prüfende Salz enthielt u. s. w. (*M.* Handb. III, 51). — Die Untersuchung mittelst Reagentien ist zwar schärfer aber auch viel umständlicher.]

γ) Zersetzung: *a*) Durch Hitze, wobey es zuerst das eingeschlossene Wasser verlierend schmilzt, dann auch $\underline{O}$ fahren lässt, und in Azotoxydul- oder unterazotigts. $\underline{\ddot{K}}$ übergehet; *b*) durch Erhitz. oder Entzündung mit brennbaren Stoffen, wobey es auf Kosten seiner Säure ungemein heftige Verbrennung bewirkt. Mit Phosphor detonirt es schon durch Hammerschläge, auf glühende Kohlen gestreut verpufft es sehr lebhaft (§. 472).

δ) Anwendung: Als *Arzneymittel.* Zum *Einsalzen* (*Einpöckeln*) *des Fleisches.* Als *Aufschliessungsmittel* und zur Darstellung *explodirender Mischungen.*

[Als *Aufschliessungsmittel* wird das azots. Kaliumoxyd auf dieselbe Weise wie das $\underline{\ddot{K}}\dot{\underline{H}}^2$ vorzüglich bey Metallverbindungen angewendet; deren einzelne Bestandth. durch das $\underline{O}$ der Azots. oxydirt und dann mit dem Kaliumoxyd verbunden werden u. s. w.

Die *explodirenden Mischungen* sind: Das *Schmelzpulver*, das *Knallpulver*, das *Schiesspulver* und mehrere *Feuerwerkssätze.*

a) Das *Schmelzpulver* (*Baume's schneller Fluss*) ist ein Gemenge von 1 Th. Sägespänen, 1 Th. Schwefel (oxydul) und 3 Th. azots. $\underline{\ddot{K}}$. Wird eine Silberkupferlegirung mit diesem Gemenge in einer Nussschale umgeben, und letzteres mittelst einer glimmenden Kohle angezündet; so erfolgt eine so heftige Verbrennung, dass carbons. und schwefels. $\underline{\dot{K}}$ und Schwefelkupfer-Schwefeloxyd gebildet und das Silber fast rein ausgeschieden wird.

b) Das *Knallpulver* ist ein Gemenge von 1 Th. $\underline{S}$, 2 Th. bas. carbons. $\underline{\dot{K}}$, und 3 Th. azots. $\underline{\ddot{K}}$. Einige Grane dieses Pulvers in einem eisernen Löffel langsam erhitzt, schmelzen und erzeugen einen sehr heftigen Knall; weil gleichzeitig $\underline{O}$gas, $\underline{A}$gas, $\underline{\ddot{C}}$gas, Schwefelalkali und Schwefelhydrogengas entstehet, und letzteres mit dem $\underline{O}$gas detonirt.

c) Das *Schiesspulver* ist ein Gemenge aus Schwefel (oxydul), Kohle ($\underline{\dot{C}}$) und azots. $\underline{\ddot{K}}$, und wird dargestellt, indem man diese Substanzen einzeln sehr fein mahlen lässt, dann im feuchten

Zustande zum Teige abarbeitet, dann (indem die Masse durch Siebe getrieben wird) körnt, dann in Drehfässern polirt und vorsichtig trocknet. Das mittlere Verhältniss der Zuthaten ist 1 Th. $\underline{\dot{S}}$, 1 Th. $\underline{\dot{C}}$ und 6 Th. azots. $\underline{\ddot{K}}$; es wird aber mannigfaltig abgeändert, je nach den verschiedenen Absichten, zu welchen das Schiesspulver dienen soll. — Diesen Absichten gemäss wird dasselbe auch grösser oder kleiner gekörnt, polirt u. s. w. In dieser Beziehung wird es sodann auch verschieden benannt, als: *Kanonenpulver, Sprengpulver, Musketenpulver, Scheibenpulver, Jagdpulver* u. s. w. Das Körnen des Schiesspulvers geschieht insbesondere um Zwischenräume zu lassen, damit die gleichzeitige Entzündung durch das ganze Vol. des verwendeten Schiesspulvers vor sich gehen könne.

Die Wirkung des Schiesspulvers beruht ohne Zweifel auf der bey der Verbrennung Statt findenden Gasentbindung, und dasselbe wird folglich um so besser seyn, je mehr Gas entbunden wird. Die Producte dieser Zers. sind mit mehreren Abweichungen: schwefels. und carbons. $\underline{\ddot{K}}$, Schwefelleber, $\underline{\dddot{C}}$gas, $\underline{\dddot{S}}$gas, $\underline{\dot{A}}$gas, $\underline{\dddot{A}}$gas, $\underline{\ddddot{A}}$, Carbonhydrogengas und Schwefelhydrogengas, und die Volumsvermehrung kann, nach *Robins*, 4000-mahl das Vol. des verbrannten Schiesspulvers erreichen. — Auf diesen Umstand gründen sich daher auch alle *Schiesspulverproben*, indem man einen kleinen Pöller mit dem Pulver füllet, die Mündung mit einer Platte genau verschliesset, und diese mit irgend einer mechanischen Vorrichtung in Verbindung setzt, damit man die Distanz erfahre, bis zu welcher die Platte beym Verbrennen abgestossen wird. Einen andern Weg hierzu biethet die pneumatische Auffangung des entstehenden Gases. — Die quantitative Ausmittelung der Best. im Schiesspulver geschieht, indem man mit heissem Wasser das azots. $\underline{\ddot{K}}$ ausziehet, durch Kochen mit Kaliumoxydhydrat und Wasser den Schwefel entfernt, und zuletzt die zurückbleibende Kohle wägt.

Die *Feuerwerkssätze* haben eine ähnliche Zus. wie das Schiesspulver, differiren jedoch im Verhältniss und enthalten meistens noch andere Beymischungen, vorzüglich metallische, damit das Feuer verschiedene Farben spiele. (*M.* Handb. III, 55. — Anweis. das Schiesspulver zu bereiten von *Botee* und *Riffault*. Uebers. von *Wolff*. Berlin 1816. — *Salzer* Vers. über das Schiesspulver. Carlsruhe 1825. — *Dingl.* J. XXVII, 277; XVII, 3.)]

5) Mit *Azothydroidul*. Das *Azothydroidul-Kaliumoxyd* (*olivenfarbene Substanz*), muthmasslich = $\underline{\ddot{K}} + (AH^2)^2$ =

1383,862, entsteht nach *Gay-Lussac* und *Thenard*, wenn Kalium in trockenem Ammoniakgas erhitzt wird; indem sich zugleich so viel $\underline{H}$gas ausscheidet, als das $\underline{K}$ aus dem Wasser entbinden würde. — Olivenfarbene Substanz von krystallinischem Gefüge, welche schwerer ist als Wasser, im $\underline{O}$gas zu $\underline{\ddot{K}}\underline{\dot{H}}^2$ und $\underline{\dot{A}}$gas verbrennt, und im Wasser zu $\underline{\ddot{K}}\underline{\dot{H}}^2$ und $\underline{A}\underline{H}^2 + \underline{\dot{H}}$ zerfällt.

6) Mit *Fluorsäure.* Das *fluors. Kaliumoxyd* (*Fluas kalicus*) (Fluorkalium, Kalium fluoratum, oder mit Wasser: hydrofluors. Kali, Kali hydrofluoricum) $= \underline{\ddot{K}}\underline{\dot{F}}^2 = 1447{,}432 =$ ($18{,}488\ \underline{\dot{F}} + 81{,}512\ \underline{\ddot{K}}$), durch unm. Verb. erzeugt, krystallisirt in Säulen, schmeckt widrig scharf salzig, zerfliesst an der Luft, reagirt alkalisch, schmilzt vor dem Rothglühen und bildet Doppelsalze. — Auch entsteht bey mehr Säure ein *saures fluors. Kaliumoxyd* (flusss. Fluorkalium) $= \underline{\ddot{K}}\underline{\dot{F}}^4 = 1715{,}032$; welches jedoch nur mit Wasser $= \underline{\ddot{K}}\underline{\dot{F}}^4 + \underline{\dot{H}}^2$ bestehen kann. Es krystallisirt in Tafeln oder Würfeln, schmeckt scharf sauer, und entlässt beym Schmelzen die $\frac{1}{2}$ der Säure.

7) Mit *Muriumsäure.* Das *muriums. Kaliumoxyd* (*Murias kalicus*) (*salzs. Kali*, *Digestivsalz*, *Kali muriaticum*, *Sal febrifugus Sylvii*) (Chlorkalium, Kalium chloratum, mit Wasser: hydrochlors. Kali, Kali hydrochloratum) $= \underline{\ddot{K}}\underline{\ddot{M}}^2 = 1865{,}132 = (36{,}743\ \underline{\ddot{M}} + 63{,}257\ \underline{\ddot{K}})$ wurde von *Sylvius* schon im 17ten Jahrhundert entdeckt, kommt im Meerwasser, in Salzsoolen, im Steinsalze, und in geringer Menge in org. Substanzen natürlich vor, und wird auch oft als Nebenproduct gewonnen, als: bey der Salpeterfabrication, bey der Glasfabrication (als Bestandtheil der Glasgalle), bey der Darstell. des 6fachoxyd. muriums. $\underline{\ddot{K}}$, in der Seifensiedermutterlauge u. s. w. — Es krystallisirt in Würfeln oder in rechtwinkeligen Paralellepipeden, schmeckt bitter angenehm salzig, und besitzt eine Dichth. = 1,836. Es ist im Alkohol und im Wasser aufl., 100 Th. des letztern nehmen davon bey 0° C. 29,2 Th. auf, und bey jedem einzelnen hö-

heren Grade um 0,2738 Th. mehr; indem dabey mehr Kälte erzeugt wird als durch das Küchensalz. In der Hitze verknistert es, und wird endlich verflüchtiget.

[Dieses Salz wurde ehedem in der *Medicin* verwendet. Vielleicht wäre es zum Salzen der Speisen für Gichtkranke zu empfehlen, indem dadurch weniger Veranlassung zur Entstehung der Sodiumoxyd enthaltenden gichtischen Ablagerungen gegeben würde. Das unreine Salz, durch Abdampfung der Seifensiedermutterlauge (*Seifensiederfluss*) wird in der Alaunfabrication benutzt.]

8) Mit 6*fachoxyd. Muriumsäure.* Das 6*fachoxyd. muriums. Kaliumoxyd* (*Oxymurias kalicus*) (*überoxyd. salzs. Kali*, *oxygenirtes Digestivsalz*, *Kali hyperoxygenatum*) (chlorsaures Kali, Kali chloricum) = $\ddot{\underline{K}}\ \overset{::::::}{\underline{M}}^2$ = 3065,132 = (61,508 $\overset{::::::}{\underline{M}}$ + 38,492 $\ddot{\underline{K}}$) wurde, 1786, von *Berthollet* entdeckt. —

α) Darstellung: Es wird Muriumdoppelsäuregas wie gewöhnlich entbunden (I. S. 551) und durch eine tief eintauchende Röhre in eine Aufl. von 3 Th. bas. carbons. $\ddot{\underline{K}}$ in 24 Th. Wasser geleitet. Die beyden Säuren verbinden sich jede für sich mit dem $\ddot{\underline{K}}$ (I. S. 549), und man erhält durch behuthsame Abdampfung und Krystallis. 1 At. des gesuchten Salzes gegen 5 At. muriums. $\ddot{\underline{K}}$, welches in der Mutterlauge bleibt. Es wird so oft umkrystallisirt, bis seine Aufl. die Aufl. des azots. Silberoxydes nicht mehr trübt.

[Bey dieser Operation muss das in die Lauge tauchende Rohr an seiner Mündung trichterförmig erweitert, oder eine mechanische Vorrichtung angebracht werden, um das krystallisirende neutr. carbons. $\ddot{\underline{K}}$, welches anfangs entsteht, abstossen zu können, weil es sonst die Mündung verschliesst.

Wenn die Alkalilauge mit Muriumdoppelsäure, so lange bis sie auf Pigmente bleichend wirket, angeschwängert, und hierauf im luftleeren Raum ohne Wärme abgedampft wird, so hinterbleibt eine krystallinische Masse, welche noch viel neutr. carbons. $\ddot{\underline{K}}$ enthält, und deren wäss. Aufl. auf Pigmente bleichend wirket. Man hat diese daher als 4*fachoxyd. muriumsaures Kaliumoxyd* (chlorigs. Kali, Chlorkali, Kali chlorosum) angesehen. An der Luft abgedünstet hinterlässt dieselbe bas. carbons., muriums. und wenig 6fachoxyd. muriums. $\ddot{\underline{K}}$. — Welche Bewandtniss es

mit dieser Sache haben kann, wurde bereits früher (§. 495) bemerkt. Sollte es sich indessen zeigen, dass sie den Verb. des ersten Grades angehöre, so müsste sie ein sehr zusammengesetztes Salz, und darin nahmentlich saures 6fachoxyd. muriums. $\ddot{\underline{K}}$ enthalten.]

β) Eigenschaften: **Dieses Salz krystallisirt in weissen perlmutterglänzenden Schuppen oder 6seitigen Tafeln; welche einen kühlenden unangenehmen Geschmack und eine Dichth. = 1,989 besitzen, bey mässiger Erhitz. unzersetzt schmelzen, im Dunkeln gerieben Lichtfunken geben, an der Luft beständig und in 16 Th. kalten und 1,66 Th. siedenden Wassers auflöslich sind.**

γ) Zersetzung: **Es ist ungemein zersetzbar. Durch Erhitz. zerfällt es in $\underline{O}$gas und $\dot{\underline{K}}\ddot{\underline{M}}^2$. Mit $\dot{\underline{P}}$ oder $\dot{\underline{S}}$ verpufft es sehr lebhaft mit Feuerersch., schon wenn es gerieben oder mit dem Hammer geschlagen wird; mit Kohle beym Erhitzen. Mit conc. Schwefelsäure (I. S. 549) erzeugt es blitzähnliche Funken, und wenn es mit brennbaren Stoffen gemengt war, sogar Entzündung.**

δ) Anwendung: **Zur Darstellung des reinen $\underline{O}$gas, oder 2-, 4- und 8fachoxyd. Muriumsäure, der *Schnellzünder* und des *Berthollet*'schen *Schiesspulvers*.**

[Die *Schnellzünder* (*Chlorfeuerzeuge*) sind Schwefelhölzchen, die mit dem geschwefelten Ende noch in einen innig gemengten Brey, aus 30 Th. dieses Salzes, 10 Th. Schwefel, 8 Th. Zucker, etwas Zinnober und 5 Th. arabischen Gummi (welches vorher mit dem Zucker und wenig Wasser zum Schleim aufgelöst, dann mit dem Schwefel, und (zur Vermeidung der Gefahr) zuletzt mit den übrigen Zuthaten gemengt wird), eingetaucht, gut ausgetrocknet, und allenfalls noch zur Abhaltung der Feuchtigkeit mit einem Mastixfirniss dünn überzogen werden. — Diese Zündhölzchen brennen augenblicklich, wenn sie in ein Fläschchen getaucht werden, welches mit conc. Schwefelsäure getränkten Asbest enthält.

Das *Berthollet*'sche Schiesspulver wird wegen seiner grossen Gefährlichkeit nur in kleinen Quantitäten verfertigt; indem man eine Aufl. von 100 Th. arabischem Gummi in 300 Th. Wasser mit 450 Th. 6fachoxyd. muriums. $\dot{\underline{K}}$, 250 Th. azots. $\dot{\underline{K}}$, 150 Th.

$\dot{\underline{S}}$, 75 Th. Lycopodium, und 75 Th. geraspeltem Faulbaumholz (jedes für sich zu feinem Pulver gemacht), zum Teige abarbeitet, körnt, und höchst vorsichtig trocknet. — Es explodirt schon durch Reibung und Hammerschläge, wurde anfangs als Zündkraut verwendet, griff aber die Gewehre zu sehr an, und wird jetzt in den sogenannten *Kupferhütchen* auf den Percussionsschlössern durch Knallsilber ersetzt (*M.* Handb. III, §. 948).]

9) Mit 8*fachoxyd. Muriumsäure.* Das 8*fachoxyd. muriums. Kaliumoxyd* (*Hyperoxymurias kalicus*) (8*fachoxydirtsalzsaures Kali*) (oxydirt-chlorsaures Kali, Kali oxychloricum) = $\ddot{\underline{K}}\,\underline{\overset{::::}{M}}^2$ = 3265,132 = (63,866 $\underline{\overset{::::}{M}}$ + 36,134 $\ddot{\underline{K}}$) wurde von *Stadion* entdeckt und nach der bereits (§. 489, *a*) bemerkten Art erzeugt. — *Serullas* erhielt dasselbe rein, als er 6fachoxydirt-muriums. $\ddot{\underline{K}}$ so lange schmolz, bis eine kleine Probe desselben mit wäss. Muriumsäure nicht mehr gelb wurde, dann den Rückstand (welcher nun ein Gemenge von muriums. und 8fachoxyd. muriums. $\ddot{\underline{K}}$ enthielt) in möglichst wenig Wasser auflöste und krystallisiren liess. Das gesuchte Salz schoss in kleinen glänzenden Krystallen an, die salzig schmeckten, in 55 Th. kalten Wassers, aber nicht im Alkohol aufl. waren, und beym Erhitzen muriums. $\ddot{\underline{K}}$ hinterlassend, (nach *Stadion*) 45,92 ihres Gewichtes $\underline{O}$gas lieferten.

10) Mit *Bromsäure.* Das *broms. Kaliumoxyd* (*Bromas kalicus*) (Bromkalium, Kalium bromatum, mit Wasser: hydrobromsaures Kali, Kali hydrobromicum) = $\ddot{\underline{K}}\dot{\underline{Br}}^2$ = 2936,432 = (59,821 $\dot{\underline{Br}}$ + 40,179 $\ddot{\underline{K}}$) wird erzeugt, wenn man $\ddot{K}\underline{H}^2$auflösung mit Bromdoppelsäure sättiget. Es wird dabey nebst diesem Salze, welches in der Aufl. bleibt, auch 6fachoxyd. broms. $\ddot{\underline{K}}$ erzeugt und ausgeschieden. Es krystallisirt nach dem Abdampfen der Fl. in rechtwinkeligen Prismen oder Würfeln, die auch im Alkohol ein wenig auflöslich sind.

[Die wäss. Aufl. nimmt noch mehr Bromdoppelsäure auf, und bildet damit bleichende Flüssigkeiten, man hat daher auf noch zwey Verbindungsverhältnisse geschlossen (zweyfach- und dreyfach Bromkalium), sie sind aber gefärbt, also unwahrscheinlich.)

11) Mit *6fachoxyd. Bromsäure.* Das *6fachoxyd. broms. Kaliumoxyd* (*Oxybromas kalicus*) (broms. Kali, Kali bromicum) = $\dot{\underline{K}}\,\overset{\cdot\cdot\vdots\vdots}{\underline{Br}}$ fällt nieder, wenn man wäss. $\ddot{\underline{K}}\underline{H}^2$ mit Bromdoppelsäure sättiget (s. 10). Es ist schwer auflöslich im kalten, leicht aufl. im heissen Wasser und krystallisirt in matten Schuppen oder Nadeln, bey freyw. Verdünsten in Tafeln oder Würfeln.

12) Mit *Jodsäure.* Das *jods. Kaliumoxyd* (*Jodas Kalicus*) (Jodkalium, Kalium jodatum, mit W. hydrojods. Kali, Kali hydrojodicum) = $\ddot{\underline{K}}\,\ddot{\underline{I}}^2$ = 4136,412 = (71,477 $\ddot{\underline{I}}$ + 28,523 $\underline{K}$) entsteht, wenn man $\underline{K}$lauge mit Joddoppelsäure sättigt, die Fl. abdampft, und den Rückstand so lange glüht, bis kein $\underline{O}$gas mehr entweicht (und also das 6fachoxyd. jods. Salz zersetzt ist). Es krystallisirt in weissen Octaëdern oder Würfeln von 3,10 Dichth., ist schmelzbar, und stockt nach dem Erkalten zur krystallinischen Masse, verflüchtiget sich in grosser Hitze, wird an der Luft feucht, und ist in 0,75 Th. Wassers und in 6 Th. Alkohols auflöslich. — In der Medicin als *Hydrojodas lixivae* angewendet.

[Die wäss. Aufl. nimmt noch mehr Joddoppelsäure auf, weshalb man auch auf höhere Verb. (zweyfach-Jodkalium, hydrojodigs. Kali und sogar dreyfach Jodkalium) geschlossen hat; was aber unwahrscheinlich ist, weil die Aufl. eine braune Farbe besitzt.

13) Mit *6fachoxyd. Jodsäure.* Das *6fachoxydirt-jodsaure Kaliumoxyd* (*Oxyjodas kalicus*) (jodsaures Kali, Kali jodicum) = $\dot{\underline{K}}\,\overset{\cdot\cdot\vdots\vdots}{\underline{I}}^2$ = 5336,412 = (77,891 $\overset{\vdots\vdots}{\underline{I}}$ + 22,109 $\dot{\underline{K}}$) erhält man entweder wie die analoge Verb. der 6fachoxyd. Bromsäure (oben 11); oder man sättigt die muriums. 6fachoxyd. Jodsäure (I. S. 587) mit wäss. $\ddot{\underline{K}}$auflösung; wobey muriums. $\ddot{\underline{K}}$ in der Aufl. bleibt, und das 6fachoxyd. jods. $\ddot{\underline{K}}$ niederfällt, und in siedendem Wasser aufgelöst und umkrystallisirt wird. Es schiesset in kleinen durchsichtigen 4seitigen Prismen an, die an der Luft nicht verändert werden, in 13,45 Wasser von + 14° C. und auch in Schwefelsäure unzersetzt auflöslich sind, und beym Schmelzen 0,2259 $\underline{O}$gas entlassen.

[*Serullas* fand, dass auch noch *zweysaure Salze*, nähmlich eines mit 4, und eines mit 6 At. Säure möglich seyen. — Das erstere (2fachjods. Kali) erhielt er als dem neutralen Salze noch 2 At. Säure beygefügt wurden. Es krystallisirte in rhombischen Prismen; die in 75 Th. Wasser von + 15⁰ C. aufl. waren. Dieses Salz hatte viel Neigung Doppelsalze zu erzeugen. — Das zweyte (3fachjods. Kali) entstand, wenn die gesättigte Aufl. des neutralen Salzes mit Schwefel-, Azot- oder Muriumsäure versetzt wurde. Es krystallisirte in Rhomboëdern, die sauer schmeckten, in 25 Th. Wasser von + 15⁰ C. aufl. waren, und beym Aufbewahren röthlich wurden.]

14) Mit *8fachoxyd. Jodsäure.* Das *8fachoxydirt-jods. Kaliumoxyd* (*Hyperoxyjodas kalicus*) (überjods. oder oxydirt-jods. Kali, Kali oxyjodicum) $= \ddot{\underline{K}}\,\underline{I}^2$ wurde von *Magnus* und *Ammermüller* entdeckt. Es entstehet, wenn man 6fachoxydirtjods. $\underline{K}$ in wäss. $\ddot{\underline{K}}$hydrat auflöset und Muriumdoppelsäure in die Fl. leitet; wobey es sich in Krystallen ausscheidet. Es ist farblos, im Wasser schwer auflöslich, gibt beym Erhitzen 0,27892 seines Gew. $\underline{O}$gas, und ist fähig, wenn es in $\ddot{K}$hydrat aufgelöst wird, auch ein *basisches Salz* $= \ddot{\underline{K}}\,\underline{I}$ zu liefern, welches krystallisirt und in der Hitze 0,2313 $\underline{O}$gas entlässt. (Die 8fachoxyd. Jodsäure ist isolirt noch nicht dargestellt.)

15) Mit *untercarbonigter Säure.* Das *untercarbonigts. Kaliumoxyd* (*ameisens. Kali*, *Formias kalicus*) $= \ddot{\underline{K}}\,\underline{C}^2$ ist nur mit Wasser $= \ddot{\underline{K}}\,\underline{C}^2 + 2$ Aqu. $= 2110{,}540 = (44{,}098\ \underline{C}\underline{H} + 55{,}902\ \ddot{\underline{K}})$ bekannt. Es krystallisirt, nach *Süersen* schwierig, schmeckt salzig bitter, verliert beym Erhitzen das Wasser (?) und zerfliesst an der Luft.

16) Mit *carbonigter Säure.* Das *carbonigts. Kaliumoxyd* (*neutrales klees. oder oxals. Kaliumoxyd*, *Oxalas kalicus*, *Kali oxalicum*) im hypothetisch trocknem Zustande $= \ddot{\underline{K}}\,\underline{C}^2 = 2085{,}582 = (43{,}429\ \underline{C} + 56{,}571\ \ddot{\underline{K}})$ im krystall. Zustande $= \ddot{\underline{K}}\,\underline{C}^2 + 6$Aqu. $= 2760{,}460 = (32{,}811\ \underline{C} + 42{,}741\ \ddot{\underline{K}} + 24{,}448\ \underline{H})$ entsteht durch Neutralisation der Säure oder des sauren Salzes mit $\ddot{\underline{K}}$hydrat, krystallisirt in 4 oder

mehrseitigen Prismen, verwittert in der Wärme so, dass es nur 0,10 Wasser behält; lässt mit Säuren saures Salz fallen, ist in 3 Th. kalten Wassers aufl. und dient als empfindliches *Reagens auf Calciumoxyd.*

Das *saure carbonigts. Kaliumoxyd* (*doppeltklees. Kali, Bioxalas kalicus*) (*doppeltoxals. Kali, Sauerkleesalz, Kleesalz, Sal acetosellae*) im hypoth. trock. Zust. = $\ddot{\underline{K}}\dddot{\underline{C}}^4$ = 2991,330 = (60,558 $\dddot{\underline{C}}$ + 39,442 $\ddot{\underline{K}}$), krystallisirt = $\ddot{\underline{K}}\dddot{\underline{C}}^4$ + 4 Aqu. = 3441,250 = (52,641 $\dddot{\underline{C}}$ + 34,285 $\ddot{\underline{K}}$ + 13,074 $\dot{\underline{H}}$) wurde zuerst von *Duclos*, 1668, erwähnt, und zuerst von *Scheele*, 1784, näher untersucht. Es kann durch verhältnissmässige Sättig. seiner Best. dargestellt werden, wird aber in der Regel aus dem Sauerklee, oder andern Oxalis- oder Rumexarten, in welchen es natürlich vorkommt, dadurch gewonnen: dass man den ausgepressten Saft abdampft, mit Eyweiss klärt, krystallis. lässt, und die unreinen Krystalle durch Umkrystallisiren reinigt. — Es krystallisirt in undurchsichtigen weissen Parallelepipeden, die an der Luft beständig sind, sauer bitterlich schmecken, in 14 Th. sied. W. und 34 Th. Alkohols aufl. sind. Es wird als *Arzneymittel* verwendet, und dient dem Färber als *Aetzmittel*, dem Flekkenkünstler zur *Vertilgung der Rostflecken.* Es ist zuweilen mit saurem schwefel. Kal.oxyd oder Weinstein verfälscht. (*M.* Handb. V. I. §. 3172.)

Das *übersaure carbonigts. Kaliumoxyd* (*4fachoxalsaures oder 4fachkleesaures Kali, Quadroxalas kalicus*) hyp. trock. = $\ddot{\underline{K}}\dddot{\underline{C}}^8$ = 4802,826 = (75,435 $\dddot{\underline{C}}$ + 24,565 $\underline{K}$), kryst. = $\ddot{\underline{K}}\dddot{\underline{C}}^8$ + 14 Aqu. (?) = 6377,546 = (56,809 $\dddot{\underline{C}}$ + 18,500 $\ddot{\underline{K}}$ + 24,691 $\dot{\underline{H}}$) entdeckte *Wollaston.* Es entsteht, wenn man das saure Salz (oben) in verdünnter Muriumsäure auflöset und zur Krystallis. bringet, und findet sich zuweilen im künstlichen Kleesalz (*Berard*). Es ist schwer aufl. im Wasser.

17) Mit *Carbonsäure.* Das *neutrale carbons. Kaliumoxyd*

(*Carbonas kalicus*) (*2fachkohlens. oder saures kohlens. Kali, Bicarbonas kalicus*) = $\dot{\underline{K}}\ddot{\underline{C}}^2$ = 2285,580 bestehet nur mit Wasser = $\dot{\underline{K}}\ddot{\underline{C}}^2$ + 2 Aqu. = 2510,414 = (44,044 $\ddot{\underline{C}}$ + 46,995 $\dot{\underline{K}}$ + 8,961 $\dot{\underline{H}}$), und ist von *Berthollet* entdeckt. Es entstehet, wenn man eine conc. Aufl. von $\dot{\underline{K}}$hydrat oder bas. carbons. $\dot{\underline{K}}$ bis zur Sättigung mit Carbonsäuregas anschwängert, oder in einer Atm. von Carbonsäure stehen lässt, und krystallisirt in 4seitigen rhombischen Säulen, schmeckt nur schwach alkalisch nicht ätzend, reagirt schwach alkalisch, ist luftbeständig, in 4 Th. kalten und $^5/_6$ Th. heissen Wassers und in 1200 Th. siedenden Alkohols auflöslich, und sehr zersetzbar; indem es schon durch Kochen seiner Aufl. $^1/_4$ der Carbons. verliert und in ein Doppelsalz (§. 734, 1) übergeht.

Das *basische carbons. Kaliumoxyd* (*Subcarbonas kalicus*) (*einfach oder neutrales kohlens. Kali, gereinigte Pottasche, mildes Pflanzenlaugensalz, Weinsteinsalz, Kali carbonicum alcalinum, Alcali vegetabile aëratum, Carbonas kalicus, Carbonas lixivae alcalinus, Sal tartari, Cineres clavellati depurati*) = $\dot{\underline{K}}\ddot{\underline{C}}$ = 1732,706 = (31,908 $\ddot{\underline{C}}$ + 68,092 $\dot{\underline{K}}$), krystallisirt = $\dot{\underline{K}}\ddot{\underline{C}}$ + 4 Aqu. = 2182,624 = (25,331 $\ddot{\underline{C}}$ + 54,056 $\dot{\underline{K}}$ + 20,613 $\dot{\underline{H}}$) war als Aschenlauge schon in der ältesten Zeit bekannt.

a) Darstellung: *a*) Im Grossen wird dieses Salz aus der Asche der Vegetabilien der Binnenländer gewonnen; die nebst bas. carbons. $\dot{\underline{K}}$ auch mehr oder weniger von den Verb. des $\dot{\underline{K}}$ mit Schwefelsäure, Muriumsäure und Mangansäure und Siliciumoxyd, dann phosphors. Calciumoxyd, und freyes Calcium-, Alumium-, Magnium-, Silicium-, Mangan- und Eisenoxyd enthält. — Die Asche wird mit Wasser ausgelaugt und die Fl. in eisernen Kesseln abgedampft. Das rückständige braune Salz, *rohe Pottasche*, enthält noch halbverbrannte organische Theile; es wird daher so lange unter fleissigem Umrühren ausgeglüht, bis diese verbrannt

sind, *gebrannte* oder *calcinirte Pottasche.* Wird dieses noch mit schwefels. muriums. mangans. und siciliums. $\ddot{\underline{K}}$ verunreinigte Salz sodann mit gleichen Theilen kalten Wassers ausgezogen, so bleibt der grösste Theil dieser fremden Beymischungen zurück, und man erhält durch Abdampfen die *gereinigte Pottasche*, die jedoch immer noch wenigstens mit muriums. $\ddot{\underline{K}}$ verunreinigt ist; *b*) reines Salz erhält man dagegen, wenn weins. oder essigs. $\ddot{\underline{K}}$ oder irgend ein anderes organischs. $\ddot{\underline{K}}$salz, welches frey ist von fremden Beymischungen (beym weins. $\ddot{\underline{K}}$ ist die mechanisch anhängende Thonerde, auch wohl Calcium- und Siliciumoxyd am meisten zu fürchten) ausgeglüht wird. Die org. Säure wird dabey in Carbons. zersetzt, und das bas. carbons. $\ddot{\underline{K}}$ aus dem Rückstande mit Wasser ausgezogen, und die filtr. Fl. entweder zur Trockenheit abgedampft, oder nach angemessener Conc. der Krystallisation überlassen. (Dieses Verfahren kannte schon *Geber*, daher der Nahme Weinsteinsalz; *c*) neutrales carbons. $\ddot{K}$ wird nicht ganz bis zum Glühen im Platintiegel so lange erhitzt, bis mit dem Krystallwasser auch die $1/2$ der Carbons. entwichen ist, dann mit Wasser ausgezogen; wobey gewöhnlich ein grauer Rückstand von Siliciumoxyd bleibt.

[Ein reines Präparat erhält man auch *d*) wenn ein Gemenge von reinem azots. $\underline{K}$ mit Kohle, oder mit 2 Th. Weinstein durch allmähliches Eintragen in eine erhitzte eiserne Pfanne verpufft und der Rückstand ausgelaugt und abgedampft oder krystallisirt wird. Es verbrennt dabey auf Kosten der Azotsäure die Kohle oder die Weinsäure zu Carbonsäure u. s. w. (Schon *Glauber*, 1654, bediente sich dieses Verfahrens, und nannte das Product *Nitrum fixum,* bis *Boyle* erwies, dass dasselbe mit der Pottasche identisch sey, worauf es *Alcali extemporaneum* hiess. — Eben so glaubte man ehedem, dass die aus verschiedenen Pflanzen erzeugte Asche auch verschiedene Salze gebe, und nannte sie daher nach diesen Pflanzen, z. B. *Sal absynthi, S. centauri minoris, S. fabarum* u. s. w., und erwartete eben so in der Medicin auch verschiedene Wirkungen.]

β) Eigenschaften: Es erscheint nach dem Abdampfen als eine weisse feste Substanz, von 2,6 Dichth.; welche stark alkalisch, aber nicht ätzend schmeckt, eben so reagirt, erst über der Rothglühhitze schmilzt, und nur in der stärksten Weissglühhitze langsam verflüchtiget wird.

Es ist wenig aufl. im Aether und Weingeist, aber sehr aufl. im Wasser, und zieht dieses letztere so begierig an, dass es an der Luft bald zerfliesst (*Weinsteinöhl*, *Oleum tartari per deliquium*, *Liquor nitri fixi Glauberi*). Es erfordert nicht ganz sein gleiches Gewicht W. zur Aufl. und die 0,488 Salz haltende öhlähnliche Fl. hat eine Dichth. = 1,54, siedet erst bey + 113° C. und krystallisirt bey langem Stehen, oder in herabgesetzter Temp. zu schönen nicht ganz durchsichtigen rhombischen Octaëdern.

[Diese Aufl. *wässeriges kohlens. Kali*, *Liquor salis tartari*, *Carbonas lixivae alcalinus solutus*, *Liqu. carbonatis kalici*, *Liquor kali carbonici*, soll nach der *Pharm. austr.* eine Dichth. = 1,215 besitzen; nach der *Pharm. boruss.* 1,325 bis 1,335.]

γ) Zersetzung: *a*) Durch fast alle Säuren, mit Aussch. der $\underline{\ddddot{C}}$; *b*) durch Wasserdampf in der Glühhitze, in $\underline{\dot{K}}\underline{\dot{H}}^2$ und $\underline{\dddot{C}}$gas; *c*) durch Glühen mit Kohle in $\underline{\dddot{C}}$gas und $\underline{K}$; *d*) durch Glühen mit Silicium, in Siliciumoxyd-Kaliumoxyd, $\underline{\dddot{C}}$gas und $\underline{\dot{C}}$.

δ) Anwendung: In der *Medicin* (oben β). — Zur Darstellung der *Aetzlauge* (oben 1). — In der *Glasfabrication.* — Als *Fluss-* und *Reductionsmittel* für metallische Oxyde oder Salze; wobey es, bald für sich allein, bald mit fein zertheilter Kohle gemengt, mit den zu reducirenden Substanzen erhitzt, und *Fluss* genannt wird.

[Man hat *a) weissen Fluss.* Er wird durch Verpuffung von gleichen Th. azots. und saurem weins. $\underline{\ddot{K}}$ dargestellt, und ist also bas. carbons. $\underline{\dot{K}}$; *b*) *schwarzen Fluss*, welcher entsteht, wenn man 2 Th. saures weins. $\underline{\ddot{K}}$ mit 1 Th. azots. $\underline{\ddot{K}}$ gemengt, durch eine glimmende Kohle in einem Tiegel entzündet und

die Verbrennung durch Auflegung eines Deckels mässiget. Er ist ein schwarzgraues Gemenge von $\dot{\underline{C}}$ und bas. carbons. $\ddot{\underline{K}}$; *c) rohen Fluss*, das unverbrannte Gemenge des schwarzen Flusses, bey dessen Anwenduug also auch die beym Verbrennen entstehende Hitze gewonnen wird.]

18) Mit *Boronoxyd.* Boron mit $\ddot{\underline{K}}\dot{\underline{H}}^2$ geschmolzen gibt eine Verb., die mit Wasser eine blass olivengrüne Aufl. bildet, aus welcher Muriumsäure ein braunes Pulver (Boronoxyd?) fället.

19) Mit *Boronsäure.* Das *neutrale borons. Kaliumoxyd* kennt man noch nicht. — Das *bas. borons. Kaliumoxyd* (*Subboras kalicus*) $= \ddot{\underline{K}}\overset{\vdots\vdots\vdots}{\underline{B}} = 2051{,}798 = (42{,}498\ \overset{\vdots\vdots\vdots}{\underline{B}} + 57{,}502\ \ddot{\underline{K}})$ entsteht durch Zusammenschmelzen und Weissglühen von 1 At. $\overset{\vdots\vdots\vdots}{\underline{B}}$ mit 1 At. bas. carbons. $\ddot{\underline{K}}$. Es ist aufl. im W., krystallisirt unregelmässig; zieht an der Luft bald Carbonsäure an und zerfällt dabey in bas. carbons. $\ddot{\underline{K}}$ und saures borons. $\ddot{\underline{K}}$. — Das *saure borons. Kaliumoxyd* (*Biboras kalicus*) $= \ddot{\underline{K}}\overset{\vdots\vdots\vdots}{\underline{B}}^4 = 4667{,}896 = (74{,}724\ \overset{\vdots\vdots\vdots}{\underline{B}} + 25{,}276\ \ddot{\underline{K}})$ entsteht durch Sättigung des bas. carb. $\ddot{\underline{K}}$ mit der hinreichenden Menge $\overset{\vdots\vdots\vdots}{\underline{B}}$. Es krystallisirt in 6seitigen Säulen, die Wasser enthalten, und alkalisch schmecken und reagiren.

20) Mit *Phosphoroxyd.* Das *Phosphoroxyd - Kaliumoxyd* wahrscheinlich $= \ddot{\underline{K}}\dot{\underline{P}}^1$ scheint (nach *Gay-Luss.* u. *Th.*) zu entstehen, wenn man $\underline{K}$ mit verglaster Phosphorsäure erhitzt. Man erhält eine rothe Masse, die mit Wasser nicht selbst entzündliches Phosphorhydrogengas entbindet; die also nebst dem $\ddot{\underline{K}}\ddot{\underline{P}}^2$ auch $\ddot{\underline{K}}\dddot{\underline{P}}^2$ und $\underline{K}\underline{P} + \ddot{\underline{P}}$ enthalten müsste.

21) Mit *phosphorigter* Säure. Das *phosphorigts. Kaliumoxyd*, wahrscheinlich $= \ddot{\underline{K}}\dddot{\underline{P}}^2$ ist unkrystallisirbar, an der Luft zerfliesslich und im Alkohol unauflöslich.

22) Mit *Phosphorsäure. Neutrales phosphors. Kaliumoxyd* (*Phosphas kalicus*) (*einfach phosphors. Kali*) $= \ddot{\underline{K}}\overset{\because\because}{\underline{P}}^2 = 2072{,}142 = (43{,}063\ \overset{\because\because}{\underline{P}} + 56{,}937\ \ddot{\underline{K}})$ entsteht, wenn man die Phosphorsäure bis zur deutlichen alkalischen Reaction mit bas. carbons. $\ddot{\underline{K}}$ sättigt. Es krystallisirt aus der abge-

dampften Fl. beym Erkalten strahlig, zieht Feuchtigkeit an, schmilzt in der Hitze zum Glase und ist auch im Alkohol auflöslich.

Das *saure phosphors. Kaliumoxyd* (*Biphosphas kalicus*) (*2fachphosphors. Kali*) = $\ddot{\underline{K}}\overset{::}{\underline{P}}^{4}$ = 2964,452 = (60,201 $\overset{::}{\underline{P}}$ + 39,799 $\ddot{\underline{K}}$) entsteht, wenn man das vorige Salz mit $\overset{::}{\underline{P}}$ bis zur sauren Reaction versetzt, krystallisirt mit 4 At. Wasser in grossen Prismen, ist im Wasser leicht, im Alkohol nicht aufl., und schmilzt in der Hitze zum klaren Glase, welches beym Erkalten trüb wird.

Das *basische phosphors. Kaliumoxyd* (*Subphosphas kalicus*) = $\ddot{\underline{K}}\overset{::}{\underline{P}}$ = 1625,987 = (27,439 $\overset{::}{\underline{P}}$ + 72,561 $\ddot{\underline{K}}$) entstehet, wenn man das neutrale oder saure Salz mit $\ddot{\underline{K}}\dot{\underline{H}}^{2}$ übersetzt, und den Ueberschuss dieses letztern mit Alkohol wieder ausziehet. Das abgedampfte Salz zerfliesst an der Luft, und schmilzt bey gelindem Glühen nicht.

23) Mit *Ueberphosphorsäure.* Dieses Salz kommt in einem Doppelsalze vor. (§. 735, 3.)

24) Mit *Schwefeloxyd.* Dieses Salz = $\ddot{\underline{K}}\,\dot{\underline{S}}^{2}$ kommt in Doppelsalzen vor. (§. 742.)

25) Mit *schwefligter Säure.* Das *neutrale schwefligts. Kaliumoxyd* (*Sulfis kalicus*) (*Stahl's Schwefelsalz, schwefligts. Kali, Kali sulfurosum*) = $\ddot{\underline{K}}\,\dddot{\underline{S}}^{2}$ = 1982,162 = (40,477 $\dddot{\underline{S}}$ + 59,523 $\ddot{\underline{K}}$) (durch unm. Verb.) krystallisirt in Nadeln, Blättern oder Säulen, schmeckt schweflig, verknistert in der Hitze, weil es eingeschlossenes Wasser hält, verwittert an der Luft, indem es in $\ddot{\underline{K}}\,\overset{::}{\underline{S}}^{2}$ übergeht, und ist in gleichen Th. W. auflöslich. — Nach *Berz.* gibt es auch ein saures Salz = $\ddot{\underline{K}}\dddot{\underline{S}}^{4}$.

26) Mit *Schwefelsäure.* Das *neutrale schwefels. Kaliumoxyd* (*Sulfas kalicus*) (*einfach-schwefels. Kali, Doppelsalz, Polychrestsalz, vitriolisirter Weinstein, Kali sulfuricum, Arcanum duplicatum, Sal polychrestum Glaseri, Tartarus vitriolatus*) = $\ddot{\underline{K}}\overset{::}{\underline{S}}^{2}$ = 2182,162

$= (45{,}933\ \ddot{\ddot{S}} + 54{,}067\ \dot{K})$ kannte schon *Croll*, 1634, aber erst *Stahl* erwies, dass die unter den angeführten und noch mehrern andern Nahmen vorkommenden Salze identisch seyen. — Es kommt in mehreren Arten des Alaunsteins und in einigen Salzsoolen und in vielen organischen Substanzen natürlich vor, uud wird auch sehr oft als Nebenproduct bey chemischen Operationen gewonnen; z. B. bey der Darstellung der Azotsäure, mehrerer Metalloxyde u. s. w. — Dasselbe krystallirt aus seiner abgedampften Aufl. bald in durchsichtigen, harten, an der Luft unveränderlichen geschobenen 4seitigen Prismen, bald in 6seitigen Doppelpyramiden, von 2,630 Dichth., verknistert im Feuer und schmilzt nur in sehr grosser Hitze, ist unaufl. im Alkohol, aber aufl. in 12 Th. eiskalten und 4 Th. siedenden W.

[Findet seine Anwendung in der *Medizin*, bey der *Alaunfabrication*, zur Darstellung der *Schwefelleber*, zuweilen als *Reagens*, und bey der Scheidung des Ceriumoxydes vom Yttriumoxyd. — Mit 1/2 Th. Kienruss geglüht, gibt es einen *Pyrophor*, welcher sich schon in trockner Luft entzündet.]

Das *saure schwefels. Kaliumoxyd* (*Bisulfas kalicus*) (*saures, oder zweyfach-schwefels. Kali*, *Kali sulfuricum acidum*) $= \dot{K}\ddot{\ddot{S}}^4 = 3184{,}492 = (62{,}951\ \ddot{\ddot{S}} + 37{,}049\ \dot{K})$ enthält immer Wasser $= \dot{K}\ddot{\ddot{S}}^4 + 4$ Aqu. $= 3634{,}410 = (55{,}158\ \ddot{\ddot{S}} + 32{,}463\ \dot{K} + 12{,}379\ \dot{H})$. Es kann durch unm. Verb. entstehen, wird aber gewöhnlich aus dem Rückstande bey der Darstellung der Azots. gewonnen; indem es beym Abdampfen der Aufl. jenes Rückst. in Prismen oder seidenglänzenden Nadeln krystallisirt. Es schmeckt sehr sauer, schmilzt leicht in der Hitze, zerfällt bey starker Hitze in neutrales Salz, deutsche Schwefelsäure, schwefligts. Gas und O̲gas, erfordert 2 Th. kaltes, und weniger als sein gleiches Gewicht siedendes W. zur Aufl., verwittert schwach an der Luft, und seine Aufl. lässt mit Alkohol gemischt neutr. Salz fallen.

[Es wird als *Aetzmittel* in der Färbekunst und oft auch an

die Stelle der conc. Schwefelsäure verwendet, wo diese möglichst wasserfrey seyn soll, oder ihre Wirkung im freyen Zustande nachtheilig seyn würde.]

27) Mit *Ueberschwefelsäure*. Kommt in höheren Verbindungen vor (§. 742).

28) Mit *Selenoxyd*. Dieses Salz kommt in einer höheren Verbindung vor (§. 743).

29) Mit *selenigter Säure*. Das *neutrale selenigts. Kaliumoxyd* (*Seleniis kalicus*) = $\underline{\ddot{K}}\,\underline{\dddot{S}}e^2$ ist fast in allen Verhältnissen im W. auflöslich, unaufl. im Alkohol, krystallisirt nur bey fortgesetztem Abdampfen in undeutlichen Körnern, und zieht etwas Feuchtigkeit an. — Das *saure selenigts. Kaliumoxyd* (*Biseleniis kalicus*) = $\underline{\ddot{K}}\,\underline{\dddot{S}}e^4$ krystallisirt federähnlich, zieht Feuchtigkeit an, ist auch im Alkohol ein wenig aufl., und geht beym Glühen in das neutrale Salz über. — Das *übersaure selenigts. Kaliumoxyd* (*Quadriseleniis kalicus*) = $\underline{\ddot{K}}\,\underline{\dddot{S}}e^8$ ist unkrystallisirbar und sehr zerfliesslich.

30) Mit *Selensäure*. Das *selensaure Kaliumoxyd* (*Selenias kalicus*) = $\underline{\ddot{K}}\,\underline{\ddddot{S}}e^2$ = 2768,996 = (57,391 $\underline{\ddddot{S}}e$ + 42,609 $\underline{\ddot{K}}$) entstehet durch Verpuffung von 1 Th. $\underline{\dot{S}}e$ mit 2 Th. azots. $\underline{\ddot{K}}$, krystallisirt wie das schwefels. $\underline{\ddot{K}}$ und hat mit diesem viel Analogie.

2. *Verb. des Phosphorkaliums.*

§. 726. Mit *Phosphoroxyd*. Das *Phosphoroxyd-Phosphorkalium* (*Phosphorkalium*, *Phosphorleber*, *Kalium phosphoratum*), wahrscheinlich = $\underline{K}\underline{P} + \underline{\ddot{P}}$, entsteht als chocoladebraune Masse, wenn man $\underline{K}$ mit $\underline{\dot{P}}$ zusammen schmelzen lässt. Mit Wasser zersetzt es sich in $\underline{\ddot{K}}\underline{\dot{H}}^2$auflösung und Phosphorhydrogengas = $\underline{P}\underline{H}^2 + \underline{\ddot{P}}$.

3. *Verb. des Einfach-Schwefelkaliums.*

§. 727. Mit *Schwefeloxyd*. Das *Schwefeloxyd-Schwefelkalium* (*Einfach-Schwefelkalium Berz.*, *Kalium sulfuratum*, *Sulfuretum kalii*) muthmasslich = $\underline{K}\underline{S} + \underline{\ddot{S}}$ =

1382,162 = (21,789 $\ddot{\underline{S}}$ + 78,211 $\underline{K}\underline{S}$) (nach *Berz.* directe Verb. von 1 At. $\underline{K}$ + 2 At. $\dot{\underline{S}}$) entstehet, wenn man neutrales schwefels. Kaliumoxyd mit Kohle oder $\underline{H}$gas so viel möglich desoxydirt.

[Diess geschieht, wenn man das $\dot{\underline{K}}\dddot{\underline{S}}^2$ mit fein zertheilter Kohle innig vermengt und in einem verschlossenen Gefässe glüht, unter Entweichung von $\ddot{\underline{C}}$gas. Die Verb. ist jedoch immer entweder mit übersch. Kohle oder mit übersch. unzersetztem Salze verunreinigt. — Reiner erhält man sie, wenn das $\dot{\underline{K}}\dddot{\underline{S}}^2$ in einer Porzellanröhre gelinde geglüht und ein Strom von $\underline{H}$gas darüber geleitet wird.]

Das $\underline{K}\underline{S}$ + $\ddot{\underline{S}}$ erscheint als dunkelzinnoberrothe im Bruche krystallinische Masse, welche sehr brennbar ist und beym Erhitzen an der Luft zu schwefels. $\underline{K}$ verbrennt. Im Wasser ist es leicht auflöslich, wird aber dabey in bas. Schwefeloxyd-Schwefelhydroidul-Kaliumoxyd zersetzt, indem nähmlich 1 At. desselben = $\underline{K}\underline{S}$ + $\ddot{\underline{S}}$ mit 3 At. $\dot{\underline{H}}$ in ($\dot{\underline{K}}\ddot{\underline{S}}$ + ($\underline{S}\underline{H}^2$ + $\dot{\underline{H}}$)) übergehet. An der Luft zieht es Feuchtigkeit an und zerfliesst mit gelber Farbe. Wird es aber lange an der Luft gelassen, so oxydirt es sich nach und nach zu schwefligts. Kaliumoxyd-Schwefeloxydulhydrat und endlich zu schwefels. $\ddot{\underline{K}}$.

[Hat man bey der Darstell. dieser Verb. aus schwefels. $\ddot{\underline{K}}$ zu viel Kohle genommen und stark geglüht, so ist das Product ein wahrer *Pyrophor*, indem es sich an feuchter Luft entzündet: wahrscheinlich weil ein Theil des Schwefels mit Kohle verbunden wurde, und also freyes $\underline{K}$ vorwaltet.]

Diese Verb. lässt sich mit vielen andern Schwefeloxyd-Schwefelmetallen zusammen schmelzen.

4. *Verb. des Zweyfach-Schwefelkaliums.*

§. 728. Mit *Schwefeloxyd.* Das *Schwefeloxyd-Zweyfach-Schwefelkalium* (*Zweyfach-Schwefelkalium*, ***Bisulfuretum kalii***) muthmasslich = $\underline{K}\underline{S}^2$ + $\ddot{\underline{S}}^2$ = 1784,492 = (33,754 $\ddot{\underline{S}}$ + 66,246 $\underline{K}\underline{S}^2$) (nach *Berz.* directe Verb. von $\underline{K}$ + $\dot{\underline{S}}^4$) entstehet durch unmittelb. Verb. von 1 At. K mit 4 At. $\underline{S}$, oder durch Reduction des sauren schwefels. $\ddot{\underline{K}}$ mittelst Kohle

und Erhitzung, oder wenn man die alkoholische Aufl. des neutralen Schwefeloxyd-Kaliumoxyd-Schwefelhydroidulhydrat$=\underline{\ddot{K}}\underline{\ddot{S}}^2 + (SH^2 + \dot{H})^2$ so lange an der Luft stehen lässt, bis sie sich zu trüben anfängt, dann im luftleeren Raume zur Trockenheit abdampft (die Umwandlung erfolgt hier durch Wasserbildung). — Diese Verb. ist orangegelb, aber nicht krystallinisch, schmilzt leicht, wird durch Oxydation zu saurem schwefels. $\underline{\ddot{K}}$ und zersetzt sich beym Auflösen in Wasser mit 4 At. $\underline{\dot{H}}$ in $\underline{\ddot{K}}\,\underline{\ddot{S}}^2 + (\underline{S}\underline{H} + \underline{\dot{H}})^2$ (§. 737).

Diese Verb. lässt sich mit andern Schwefeloxyd-Schwefelmetallen, und so auch mit überschüssigem $\underline{\dot{S}}$ zusammenschmelzen, und ist sehr geneigt in der Hitze auch Metalle aufzulösen; indem sie die Hälfte ihres $\underline{S}$ und $\underline{\ddot{S}}$ abgibt, und sie dadurch in Schwefeloxyd-Schwefelmetalle (alte Schwefelmetalle) umwandelt.

[Wird das $\underline{K}$ mit mehr als 4 At. $\underline{\dot{S}}$ zusammen geschmolzen, oder werden auch schwefelhaltige Verb. solcher Art reducirt, dass mehr als 4 At. $\underline{\dot{S}}$ auf 1 At. $\underline{K}$ kommen, so werden doch nicht mehr als 2 At. $\underline{\dot{S}}$ zu $\underline{S}$ reducirt, und 2 andere At. zu $\underline{\ddot{S}}$ oxydirt, und mit dem $\underline{K}$ zu $\underline{K}\,\underline{S}^2 + \underline{\dot{S}}^2$ verb.; während das übrige $\underline{\dot{S}}$ als solches mit jener Verb. zusammen geschmolzen wird, und dasjenige Gemenge bildet, welches man *Schwefelkali, Kali sulfuratum* (*Kalischwefelleber, Sulfuretum lixivae, Hepar sulfuris* nennt.

Die Kalischwefelleber ist seit alter Zeit im unreinen Zustande bekannt, und in der *Medicin* angewendet; in neuerer Zeit hat man sich derselben aber auch in den Bleichanstalten zum *Beuchen der Leinenstoffe* bedient. Sie wird zu dieser Absicht gewöhnlich nach folgenden Methoden dargestellt. — Entweder man schmilzt bey mässiger Hitze in einem gusseisernen zugedeckten Tiegel ein Gemenge von 94 Th $\underline{\dot{S}}$ mit 100 Th. bas. carbons. $\underline{\ddot{K}}$ bis zur vollständigen Vereinigung; wobey ein Theil des $\underline{\dot{S}}$ zur Reduction von 3/4 des $\underline{\ddot{K}}$ dient, und dabey selbst in Schwefelsäure übergehet: so zwar, dass ein Gemenge von Schwefellelleber mit $\underline{\ddot{K}}\,\underline{\dddot{S}}^2$ gebildet wird (§. 619). — Oder man erhitzt ein Gemenge von $\underline{\ddot{K}}\,\underline{\dddot{S}}$ mit $\underline{\dot{S}}$ und Kohle, wobey diese letztere die Desoxydation der $\underline{\dddot{S}}$ bewirkt und also eine von $\underline{\ddot{K}}\,\underline{\dddot{S}}^2$ freye Schwefelleber entsteht.

Die *Pharm. austr.* schreibt 1 Th. $\underline{\dot{S}}$ und 2 Th. $\underline{\ddot{K}}\,\underline{\dddot{C}}$ vor, das Präparat (*Trisulfuretum kalii cum sulfate kalico*) enthält also auch überschüssiges $\underline{\ddot{K}}\,\underline{\dddot{C}}$.

Die Schwefelleber erscheint im erhitzten Zustande als eine dunkel leberbraune, nach dem Erkalten grüngelbe, harte, spröde, muschelig brechende, geruchlose Masse. Sie bestehet im Wesentlichen aus $(\underline{K}\,\underline{S}^2 + \underline{\ddot{S}}^2) + \underline{\dot{S}}^x$. Wird sie an der Luft erhitzt, so verbrennt das $\underline{\dot{S}}$ zu $\underline{\ddot{S}}$gas, während das $\underline{K}\,\underline{S}^2 + \underline{\ddot{S}}$ zu schwefels. Salze oxydirt wird. — Sie hat eine sehr grosse Anziehung zum Wasser, wird aber auch augenblicklich mit demselben zersetzt, indem sie in $\underline{\dot{K}}\,\underline{\ddot{S}}^2 + (\underline{S}\,\underline{H} + \underline{\dot{H}})^2$ übergehet, als solches im Wasser aufgelöst wird, und noch das beygemengte $\underline{\dot{S}}$ aufgelöst hält. Dieselbe Zers. erleidet die Schwefelleber auch auf der Zunge, daher der ätzende und schwefelige Geschmack. Dieselbe Zers. erleidet sie endlich auch an der Luft, indem sie Feuchtigkeit anziehet und nach und nach zerfliesst; mit dem Unterschiede jedoch, dass sie auch nach faulen Eyern zu riechen anfängt, weil durch die Carbonsäure der Luft etwas Schwefelhydrogengas entbunden wird.

Berzelius betrachtet die Schwefelleber als eine directe Verb. von 1 At. $\underline{K}$ mit 10 At. $\underline{\dot{S}}$, und nimmt solche Verbindungen auch in andern Verhältnissen an, so dass er eigentlich 7 Verb. zählt; nähmlich von 1 At. $\underline{K}$ mit 2, 4, 6, 7, 8, 9 oder 10 At. $\underline{\dot{S}}$ (*Berz.* Lehrb. der Chem. 1833. Deutsche Uebers. II, 304). — Auf welche Weise, bey dieser Annahme, sich die Zusammensetzungen aller dieser Schwefelungsstufen gestalten, wenn der gemeine Schwefel $\underline{\dot{S}}$ ist, findet man in *M.* At. (II. S. 139 und 205) nachgewiesen.]

5. *Verb. des Einfach-Selenkaliums.*

§. 729. Mit *Selenoxyd.* Das *Selenoxyd = Einfach-Selenkalium* (*Selenietum kalii*) (*Selenkalium*, *Kalium seleniatum*) = KSe + $\underline{\ddot{S}}$e entstehet durch Zusammenschmelzen des $\underline{K}$ mit $\underline{\dot{S}}$e (oder durch Reduction der selens. Salze wie bey der analogen Schwefelverbindung), erscheint als stahlgraue krystallinisch brechende Masse, und verhält sich fast durchgängig wie die analoge Verb. des $\underline{S}$.

6. *Verb. des Zweyfach-Selenkaliums.*

§. 730. Mit *Selenoxyd.* Hier gilt dasselbe wie vom

Schwefel (§. 728), so zwar, dass man durch mehr Selen auch *Selenoxyd-Zweyfach-Selenkalium* = $\underline{K}\underline{S}e^2 + \ddot{\underline{S}}e^2$, und sogar *Selenlebern* erzeugen kann.

IV. Verb. des Kaliums auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des fluors. Kaliumoxydes.*

§. 731. Mit *Fluorboronsäure.* Das *fluorsaure Boronsäure-Kaliumoxyd* (*flussboraxs. Kali*, Fluorboron-Fluorkalium, Borfluorkalium) = $\ddot{\underline{K}}\dot{\underline{F}}^2 + \dddot{\underline{B}}\dot{\underline{F}}^6$ = 3122,198 = 53,641 $\dddot{\underline{B}}\dot{\underline{F}}^6$ + 46,359 $\ddot{\underline{K}}\dot{\underline{F}}^2$) wird als eine gallertartige Substanz ausgeschieden, wenn man fluors. Fluorboronsäure (§. 571, 1) in die Aufl. des fluors. $\ddot{\underline{K}}$ oder eines andern $\ddot{\underline{K}}$salzes tropft. Die gewaschene Masse trocknet an der Luft zu einem weissen Pulver, welches unter den Fingern wie Amylum knirscht, in der Hitze die Fluorboronsäure fahren lässt, und durch Alkalien nicht zersetzt wird.

2. *Verb. des 6fachoxyd. muriums. Kaliumoxydes.*

§. 732. Mit *azots. Kaliumoxyd.* Beyde Salze krystallisiren aus der Auflösung zu einem prismatischen Salze, welches oft für 6fachoxyd. muriums. Kaliumoxyd verkauft worden ist.

3. *Verb. des sauren 6fachoxyd. jods. Kaliumoxydes.*

§. 733. 1) Mit *muriums. Kaliumoxyd.* Das *saure 6fachoxydirt-jodsaure und muriumsaure Kaliumoxyd* (jodsaures Kali-Chlorkalium) = $\ddot{\underline{K}}\,\underline{\ddot{\ddot{I}}}^4 + \ddot{\underline{K}}\ddot{\underline{M}}^2$ entsteht, wenn man die Aufl. des 6fachoxyd. jods. $\underline{K}$ mit etwas Muriumsäurehydrat vermischt und der freywilligen Verdünstung überlässt. Es krystallisirt in 4- oder 6seitigen Prismen oder Tafeln, und ist in 18—20 Th. W. auflöslich. (*Berzelius.*)

2) Mit *saurem schwefels. Kaliumoxyd.* Das *saure 6fachoxyd. jods. und schwefels. Kaliumoxyd* (2fachschwefel- und jodsaures Kali) = $\ddot{\underline{K}}\,\underline{\ddot{\ddot{I}}}^4 + \ddot{\underline{K}}\dddot{\underline{S}}^4$ erhält man aus der Mutterlauge des 3fach jods. Kaliumoxydes (wenn dabey Schwefel-

säure angewendet wurde (§. 725, 13), durch gelinde Abdampfung in regelmässigen Krystallen, die beym Erhitzen in Joddoppelsäure, Ogas und neutrales schwefels. K zerfallen (*Berzelius*).

4. *Verb. des neutr. carbons. Kaliumoxydes.*

§. 734. Mit *basischem carbons. Kaliumoxyd.* Das *neutral- und basisch-carbons. Kaliumoxyd* (*anderthalb-kohlensaures Kali*) = KC + KC² = 4018,286 = (56,879 KC² + 43,121 KC) wurde von *Berthollet*, 1809, entdeckt, und entstehet, wenn man die Aufl. des neutr. carbons. K so lange kocht, als noch C mit dem Wasserdampf entweichet, oder in der Aufl. von 100 Th. bas. Salzes 131 Th. neutrales fein zerriebenes Salz kalt auflöset. Es bildet Krystalle, die an der Luft feucht werden und im Alkohol unauflöslich sind.

5. *Verb. des phosphorigts. Kaliumoxydes.*

§. 735. 1) Mit *Phosphoroxydulhydrat.* Das *phosphorigts. Kaliumoxyd* = *Phosphoroxydulhydrat* (*unterphosphorigts. Kali*) = KP² + PH wird erzeugt, wenn man P mit wäss. KH² kocht. Es ist nicht krystallisirbar, kann aber von den übrigen phosphors. Salzen mit Alkohol ausgezogen werden. Zieht sehr schnell Feuchtigkeit an.

2) Mit *phosphors. Kaliumoxyd.* Das *phosphorigt- und phosphorsaure Kaliumoxyd* scheint jenes Salz zu seyn, welches *Fourcroy* und *Vauquelin* in 4seitigen Prismen erhielten, als sie die phosphorsaure phosphorigte Säure mit bas. carbons. K gesättigt hatten.

3) Mit *überphosphors. Kaliumoxyd.* Das *phosphorigt- und überphosphors. Kaliumoxyd* (*pyrophosphors. Kali*, *ᵃphosphors. Kali*, *Berz.*) = KP² + KP² entsteht, wenn man Phosphorsäure mit KH² etwas übersättigt, sodann etwas wäss. Muriumsäure hinzufügt, die Fl. abdampft, und den Rückstand so lange stark glühet als noch Muriumsäuregas entweicht. Es erscheint als weisses, geschmackloses, im W. sehr schwer

aufl. Pulver. In siedendem Wasser wird etwas mehr aufgelöst, und behält dann die Aullöslichkeit.

6. *Verb. des neutralen phosphors. Kaliumoxydes.*

§. 736. Mit *bas. phosphors. Kaliumoxyd.* Das *neutral- und basische phosphors. Kaliumoxyd* ($^2/_3$ *phosphors. Kali*) = $\ddot{\underline{K}}\dddot{\underline{P}}^2 + (\ddot{\underline{K}}\dddot{\underline{P}})^2 = 5324{,}116 = (38{,}920\,\ddot{\underline{K}}\dddot{\underline{P}}^2 + 61{,}080\,\ddot{\underline{K}}\dddot{\underline{P}})$ erhält man (nach *Graham*), durch unm. Aufl. beyder Salze in den angez. Mengen und Abdampfung, in nadelförmigen Krystallen. — Auch lässt es sich (nach *Berz.*) darstellen, wenn man das neutrale Salz mit $\ddot{K}$hydrat übersetzt, und dann den Ueberschuss des letztern der conc. Aufl. durch Alkohol wieder entzieht. — Die Aufl. zieht aus der Luft Carbonsäure an.

7. *Verb. des neutr. Schwefeloxyd-Kaliumoxydes.*

§. 737. Mit *Schwefelsubhyd. oidulhydrat.* Das neutrale *Schwefeloxyd - Kaliumoxyd ≠ Schwefelsubhydroidulhydrat* = $\ddot{\underline{K}}\ddot{\underline{S}}^2 + (\underline{S}\underline{H} + \dot{\underline{H}})^2 = 2234{,}410$ entsteht, wenn das Schwefeloxyd≠Zweyfach-Schwefelkalium (= $\underline{K}\underline{S}^2 + \ddot{\underline{S}}^2$) in Wasser aufgelöst wird; wobey dieses mit 2 At. $\dot{\underline{H}}$ sich zersetzt, und noch 2 At. unzersetzt aufnimmt (§. 619, 6, B. I.). — Es ist bis jetzt nur in der Aufl. bekannt, und noch wenig untersucht; vielleicht wird es indessen die Gelegenheit darbiethen, das $\underline{S}\underline{H} + \ddot{\underline{S}}$ isolirt darzustellen. — Wird die wäss. Aufl. der Luft ausgesetzt, so absorbirt sie $\underline{O}$ und gehet zuerst in schwefligtsaures Kaliumoxyd≠Schwefeloxydulhydrat (§. 740), und noch später in saures schwefels. $\ddot{\underline{K}}$ über; ohne dass sich ein Schwefelniederschlag zeigt. Eben so wenig erfolgt auch ein Niederschlag durch Säuren, indem das noch unbekannte $\underline{S}\underline{H} + \ddot{\underline{S}}$ in der Fl. ausgeschieden wird.

(Wird eine Schwefelverbindung, welche nebst dem $\underline{K}\underline{S}^2 + \ddot{\underline{S}}^2$ auch noch überschüssiges $\underline{S}$ enthält, nähmlich eine sog. *Schwefelleber* (§. 728, 1, Anm.) in Wasser aufgelöst, so tritt zwar im Wesentlichen dieselbe Veränderung ein; allein die sog. *Schwefelleberauflösung* enthält sodann auch noch das überschüssige $\underline{S}$ aufgelöst (*hydrothionigs. Kali*, *Hydrogenschwefel-*

Kali, §. 619). Wird eine solche Aufl. der Luft ausgesetzt, so muss sodann auch hier $\underline{\ddot{K}}\,\underline{\ddot{S}}^2 + (\underline{S}\,\underline{\dot{H}})^2$ (§. 740), oder $\underline{\ddot{K}}\,\underline{\ddot{S}}^2$ entstehen; aber zugleich auch das übersch. $\underline{\dot{S}}$ als $\underline{\dot{S}}\,\underline{\dot{H}}$ niedergeschlagen werden. Wird hingegen jene Aufl. mit Säuren versetzt, so werden diese das $\underline{\dot{K}}$ binden; aber es wird zugleich auch das $\underline{\dot{S}}$ als $\underline{\dot{S}}\,\underline{\dot{H}}$ gefällt werden, und die Gelegenheit zur Entstehung der festen und flüssigen Verb. aus $\underline{S}$ und $\underline{H}$ herbeyführen, die man *hydrothionige Säure* genannt hat (§. 628, γ, Anm.).

2) Mit *Schwefelhydroidalhydrat.* Das *Schwefeloxyd-Kaliumoxyd-Schwefelhydroidul-Hydrat* (*Doppelt-Schwefelwasserstoffkali, doppelthydrothions. Kali*, *Kali bihydrothionicum*) $= \underline{\ddot{K}}\,\underline{\ddot{S}}^2 + (\underline{S}\underline{H}^2 + \underline{\dot{H}})^2 = 2259{,}370$ entsteht, wenn man das wäss. $\underline{\ddot{K}}$hydrat mit Schwefeloxyd-Schwefelhydroidulgas übersättigt, und durch Kochen den Ueberschuss wieder austreibt; oder wenn man das Schwefeloxyd-Schwefelkalium-Schwefeloxyd-Schwefelhydroidul (§. 739) in Wasser auflöset. — Es krystallisirt nach dem Abdampfen unter Ausschluss der Luft in 4- oder 6seitigen Prismen, und geht bey weiterem Abdampfen wieder in die zuletzt genannte Verb. (§. 739) über. — Mit Wasser und $\underline{\dot{S}}$ gekocht geht es in den Zust. der Schwefelleberauflösung über (oben 1, Anm.).

8. *Verb. des bas. Schwefeloxyd-Kaliumoxydes.*

§. 738. Mit *Schwefelhydroidulhydrat.* Das *basische Schwefeloxyd-Kaliumoxyd-Schwefelhydroidulhydrat* (*Einfach-Schwefelwasserstoffkali, einfach-hydrothions. Kali*, *Kali hydrothionicum*) $= \underline{\ddot{K}}\,\underline{\ddot{S}} + (\underline{S}\underline{H}^2 + \underline{\dot{H}}) = 539{,}769$ entstehet, wenn man die vorige Verb. (2.) mit 1 At. $\underline{\ddot{K}}\,\underline{H}^2$ vermischt, oder das Schwefeloxyd-Einfach-Schwefelkalium ($= \underline{K}\underline{S}^2 + \underline{\ddot{S}}$) in Wasser auflöset. — Die farblose Aufl. schmeckt alkalisch und bitter, geht an der Luft durch Absorption des $\underline{O}$ in schwefels. $\underline{\ddot{K}}$ über, und beym Abdampfen bis zur Trockenheit (unter Abhaltung der Luft) in $\underline{K}\underline{S}^2 + \underline{\ddot{S}}$. — Durch die Beymischung dieser Verb. werden auch andere im Wasser nicht auflösliche Schwefeloxyd-Schwefelmetalle aufgelöst.

9. *Verb. des Schwefeloxyd-Schwefelkaliums.*

§. 739. Mit *Schwefeloxyd-Schwefelhydroidul.* Das *Schwefeloxyd-Schwefelkalium-Schwefelhydroidul* (*Hydrothion-Einfach-Schwefelkalium*) = $(\underline{K}\underline{S} + \ddot{\underline{S}}) + (\underline{S}\underline{H}^2 + \ddot{\underline{S}})$ = 1809,451, entsteht, wenn man $\underline{K}$ in Schwefeloxyd-Schwefelhydroidulgas erhitzt, während die Hälfte des $\underline{H}$ entweicht, als eine hellcitrongelbe krystaliinisch blätterige Masse, welche an der Luft zerfliesst und mit Wasser $\ddot{\underline{K}}\ddot{\underline{S}}^2 + (\underline{S}\underline{H}^2 + \dot{\underline{H}})^2$ (§. 737, 2) erzeugt.

10. *Verb. des schwefligtsauren Kaliumoxydes.*

§. 740. Mit *Schwefeloxydulhydrat.* Das *schwefligts. Kaliumoxyd-Schwefeloxydulhydrat* (*unterschwefligts. Kali*) wahrscheinlich = $\ddot{\underline{K}}\dddot{\underline{S}}^2 + (\dot{\underline{S}}\dot{\underline{H}})^2$ ist ein maskirtes Doppelsalz und entsteht: *a*) wenn man das schwefligts. $\ddot{\underline{K}}$ mit W. und $\dot{\underline{S}}$ kochen lässt; *b*) wenn eine Schwefelleberauflösung mit $\dddot{\underline{S}}$gas bis zur Entfärbung angeschwängert wird; *c*) durch anhaltendes Kochen von $\dot{\underline{S}}$ mit $\ddot{\underline{K}}\dot{\underline{H}}^2$auflösung (wobey jedoch ein Gemenge aus diesem Salze und einer Schwefelleberaufl. erzeugt wird); *d*) wenn die übrigen Verbind. der Schwefelhydroide mit $\ddot{\underline{K}}$ (§. 737, 1, 2, §. 738) in der wäss. Aufl. der Luft nicht zu lange ausgesetzt sind. — Farblose, durchsichtige, 4seitige Prismen; welche keinen Geruch, aber einen bittern kühlenden Geschmach besitzen, und an der Luft zerfliessen.

11. *Verb. des schwefelsauren Kaliumoxydes.*

§. 741. Mit *Schwefelsäurehydrat.* Das *schwefels. Kaliumoxyd-Schwefelsäurehydrat* (*Anderthalb-schwefels. Kali*) = $\ddot{\underline{K}}\ddddot{\underline{S}}^2 + \dot{\underline{H}}\ddddot{\underline{S}}$ krystallisirt (nach *Phillipps*) zuweilen aus dem in Wasser aufgelösten Rückstande der Azotsäurebereitung feinstrahlig, und enthält 52,45 $\ddddot{\underline{S}}$, 42,8 $\ddot{\underline{K}}$, 4,75 $\dot{\underline{H}}$.

12. *Verb. des überschwefelsauren Kaliumoxydes.*

§. 742. Mit *Schwefeloxydhydrat.* Das *überschwefels. Kaliumoxyd-Schwefeloxydhydrat* (*unterschwefels. Kali*) muthmass-

lich $= \ddot{\underline{K}}\,\ddot{\underline{S}}^2 + (\dot{\underline{H}}\,\ddot{\underline{S}})^2 = 3209{,}452 = (70{,}422\ \ddot{\underline{K}}\,\ddot{\underline{S}}^2 + 29{,}578\ \dot{\underline{H}}\ddot{\underline{S}})$ ist ein maskirtes Salz und entsteht, wenn man das analoge Baryumoxydsalz durch schwefels. $\ddot{\underline{K}}$ zersetzt, und die Fl. abdampft und krystallisiren lässt. Es ist in 16,5 Th. kalten und 1,58 siedenden W. aufl., an der Luft unveränderlich und schmeckt bitter.

13. *Verb. des Selenoxyd-Kaliumoxydes.*

§. 743. Man kennet bereits eine *Selenleber* und in Folge dessen auch ein sog. *hydroselenigs. Kali*, und ein sog. *hydroselens. Kali*, die ersten beyden sind analog den gleichen Schwefelverbindungen (§. 737, 1. Anm.), das letztere der analogen Schwefelverbindung (§. 738). Sie entstehen auch auf ähnliche Weise.

V. Verb. des Kaliums auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des carbonigtsauren Kaliumoxydhydrates.*

§. 744. Mit *carbonigts. Ammoniak.* Das *carbonigts. Kaliumoxyd-Ammoniakhydrat* (*klees. Kali-Ammoniak*) entsteht durch Sättigung des sauren carbonigts. $\ddot{\underline{K}}$ mit Ammoniak und krystallisirt in Nadeln.

2. *Verb. des schwefels. Kaliumoxydhydrates.*

§. 745. Mit *schwefels. Ammoniak.* Das *schwefelsaure Kaliumoxyd-Ammoniakhydrat* (*schwefels. Kali-Ammoniak*), durch Sätt. des sauren schwefel. $\ddot{\underline{K}}$ mit Ammoniak, bildet glänzende Schuppen, und verliert in der Hitze das Ammoniak.

3. *Verb. des bas. Schwefeloxyd-Kaliumoxyd-Schwefelhydroidulhydrates.*

§. 746. Mit *schwefligts. Kaliumoxyd-Schwefelcarbonhydrat.* Das *Schwefeloxyd- und schwefligtsaure Kaliumoxyd-Schwefelcarbon- und Schwefelhydroidulhydrat* (hydrothiocarbons. Kali, *kohlen-schwefelwasserstoffs. Kali*) wahrsch. $= (\ddot{\underline{K}}\,\ddot{\underline{S}}^2 + (\underline{C}\,\underline{S}^2 + \dot{H})) + (\ddot{\underline{K}}\,\ddot{\underline{S}}^2 + (\underline{S}\,\underline{H}^2 + \dot{H}))$ entsteht beym

Auflösen des schwefligts. Schwefelcarbons in der wässer. Aufl. des Schwefeloxyd-Kaliumoxyd : Schwefelhydroidulhydrates (einfach hydrothions. Kali), oder wenn man die alkoholische Aufl. des $\underline{K}\underline{S} + \ddot{\underline{S}}$ mit $\underline{C}\underline{S}^2 + \dddot{\underline{S}}$ sättiget. Braune Fl., die beym Abdampfen und Erhitzen in ein Gemenge von $(\underline{K}\underline{S}^2 + \ddot{\underline{S}}) + \dot{\underline{S}}^2$ übergeht.

Fünfzehntes Kapitel.

Sodium.

§. 747. Das *Sodium* = Na ist isolirt nicht darstellbar, und bloss aus seinen Verbindungen zu erschliessen. Es kommt als Oxyd in sehr vielen Salzen und mehreren Mineralien, und wahrscheinlich mit Carbon in vielen an den Seeufern wachsenden Pflanzen natürlich vor.

I. Verb. des Sodiums auf der 1. St. der Zus.

§. 748. Das *Sodium* oder *Sodiumaräoid* (*Natrium*, *Sodametall*, *Sodium*, *Natrium*) = $\underline{Na}$ = 581,794 wurde, 1807, von *Davy* entdeckt. Es wird auf demselben Wege, wie das $\underline{K}$ aus dem Sodiumoxydhydrat oder weins. Sodiumoxyd nach *Brunner's* Methode, dargestellt und erscheint als eine zinnweisse, stark metallisch glänzende Substanz von einer Dichth. = 0,972 (nach *Gay-Luss.* und *Then.*). Es ist bey — 20° C. ziemlich hart, bey 0° schon sehr geschmeidig und in dünne Platten drückbar, bey + 50° weich, bey + 90° flüssig, aber erst über der Schmelzhitze des Glases verflüchtigbar.

Es hat eine etwas schwächere Verw. zum $\underline{O}$ als das $\underline{K}$. Es desoxydirt aber in etwas höherer Temp. dennoch eben so viele oxydirte Körper, oxydirt sich etwas langsamer an der Luft, entzündet sich erst beym Glühen mit Funkensprühen, erhitzt sich mit wenig Wasser bis zum Glühen, wird aber mit mehr ohne Entz. oxydirt.

II. Verb. des Sodiums auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Sodiums mit Oxygen.*

§. 749. Es hat wie das Kalium drey Oxyde: *Suboxyd*, *Oxyd* und *Hyperoxyd.*

a) Sodium-Suboxyd.

§. 750. Das *Sodiumsuboxyd* (*Natriumsuboxyd*, *Natrium suboxydatum*) $\dot{\underline{Na}}$ = 681,794 = (85,333 $\underline{Na}$ + 14,667 $\underline{O}$) wird wie das $\underline{K}$ dargestellt, ist dunkelgrau, brüchig, nicht glänzend, und verhält sich analog wie das $\dot{\underline{K}}$. Es ist leichter entzündlich als das $\underline{Na}$.

b) Sodiumxyd.

§. 751. Das *Sodiumoxyd* (*Oxydum natricum*) (*Natriumoxyd*, *Soda*, *Natron*, *mineralisches Laugensalz*, *Mineralalkali*, *Soda*, *Natrum*) = $\ddot{\underline{Na}}$ = 781,794 = (74,418 $\underline{Na}$ + 25,582 $\underline{O}$) wurde von *Davy* zuerst rein dargestellt. — Es kommt mit Azot-, Murium-, Brom-, Jod-, Carbon-, Boron-, Phosphor-, Schwefel- und Selensäure, ferner mit Siliciumoxyd in allen drey Naturreichen, mit Siliciumoxyd insbesondere im Analcim, Albit, Chabasit, Nephelin, Sodalith u. s. w. natürlich vor.

Das $\ddot{\underline{Na}}$ entstehet auf denselben Wegen wie das $\ddot{\underline{K}}$; am besten, wenn man das $\underline{Na}$ in trockenem atmosphärischen oder $\underline{O}$gas gelinde erhitzt; weil hier auch selbst bey langsamer Verbrennung nur Oxyd, nicht Hyperoxyd, entstehet. — Dasselbe erscheint als eine sehr graue, sehr ätzende Masse, die sich wie das $\ddot{\underline{K}}$ verhält.

c) Sodiumhyperoxyd.

§. 752. Das *Sodiumhyperoxyd* (*Natriumhyperoxyd*, *Natrium hyperoxydatum*) = $\dddot{\underline{Na}}$ = 881,794 = (65,978 $\underline{Na}$ + 34,022 $\underline{O}$) wurde von *Gay-Lussac* und *Thenard*, 1810, entdeckt, und entsteht, wie das Kaliumhyperoxyd, wenn man das $\underline{Na}$ auf einer Platte von Silber oder geschmolzenem Küchensalz bis zur lebhaften Verbrennung (s. §. 751) in trockenem atm. oder $\underline{O}$gas erhitzt. — Es erscheint schmutz-

tzig grüngelb, und verhält sich wie das Kaliumhyperoxyd, doch ist es weniger schmelzbar.

2. Sodium mit Azot, Carbon, Boron, Phosphor, Schwefel und Selen.

§. 753. Das Sodium verhält sich zu den genannten Stoffen, so wie das Kalium. (§§. 718 bis 723.)

3. Sodium mit Metallen.

§. 754. Mit den Metallen erzeugt das Sodium, wie das Kalium (§. 724) eigenthümliche Legirungen.

1) Mit *Kalium.* Das *Sodiumkalium* wird durch Schmelzen unter Steinöhl erhalten. Es ist (nach *Gay-Lussac* und *Th.*) noch bey 0° C. flüssig, wenn es gegen 1 Th. $\underline{Na}$ $\frac{1}{3}$ bis 10 Th. $\underline{K}$ enthält, und schwimmt im letzten Falle auf dem Steinöhl. — Bey 1 Th. $\underline{K}$ gegen 10 Th. $\underline{Na}$ ist die Verb. spröde und krystallinisch. An der Luft oxydirt sich vorzugsweise das $\underline{K}$.

III. Verb. des Sodiums auf der 3. St. der Zus.

1. Verb. des Sodiumoxydes.

§. 755. Das $\ddot{\underline{Na}}$ bildet mit andern Körpern analoge Verb. wie das $\ddot{\underline{K}}$. — Die *Sodiumoxydsalze* (*Sodasalze, Natronsalze*) unterscheiden sich von den Salzen des $\ddot{\underline{K}}$ hauptsächlich darin: dass sie durch Weinsäure und muriums. Platinoxyd nicht gefällt werden, und mit schwefels. Alumiumoxyd keinen Alaun bilden, und mehrere derselben zur Verwitterung sehr geneigt sind. Die Verw. des $\ddot{\underline{Na}}$ zu den Säuren ist etwas schwächer als die des $\ddot{\underline{K}}$, daher denn die $\ddot{\underline{Na}}$salze durch $\ddot{\underline{K}}$ meistens zersetzt werden.

Verbindungen im Einzelnen.

1) Mit *Wasser.* Das *Sodiumoxydhydrat*, *hydrogens. Sodiumoxyd* (*Sodahydrat*, *Natronhydrat*, *Aetznatron*, *Aetzstein*, *Natrum causticum siccum*) $= \ddot{\underline{Na}}\,\dot{\underline{H}}^2 = 1006{,}754 =$ $(22{,}346\ \dot{\underline{H}} + 77{,}654\ \ddot{\underline{Na}})$ wird wie das $\ddot{\underline{K}}\dot{\underline{H}}^2$, aus 1 Th. bas. carbons. $\ddot{\underline{Na}}$ und 2 Th. Calciumoxyd dargestellt, oder auch, wenn man 1000 Th. kryst. schwefels. $\ddot{\underline{Na}}$ mit 254 Th. $\ddot{\underline{K}}\dot{\underline{H}}^2$ in

heissem W. auflöset; worauf das schwefels. $\ddot{\underline{K}}$ schon während des Erkaltens grösstentheils krystallisirt, und ein kleiner Rest desselben durch Vermischung mit Alkohol gefällt, und die Fl. abgedampft wird.

Es erscheint als weisse, undurchsichtige, harte, faserig brechende Substanz von 2,00 Dichtk., welche noch unter der Rothglühhitze schmilzt, und darüber verflüchtigt wird, im übrigen aber sich wie $\dot{\underline{K}}\underline{H}^2$ verhält. — Es hat auch eben so eine grosse Anz. zum Wasser, und krystallisirt aus der sehr conc. Aufl. in wasserhältigen weissen Tafeln, *krystallisirtes Sodiumoxydhydrat* (*krystall. Natron*). Die wässer. Aufl., *wässer. Sodiumoxyd* (*Liquides Natron*, *Natronlauge*, *Sodalauge*, *Aetzlauge*, *Seifensiederlauge*, *Liquor natri caustici*), so wie das feste Präparat, finden dieselben Anwendungen wie das $\ddot{\underline{K}}\dot{\underline{H}}^2$.

2) Mit *Azotoxydul*. Wie beym Kaliumoxyd (§. 725, 2).

3) Mit *unterazotigter Säure*. Wie beym Kaliumoxyd (§. 725, 3).

4) Mit *Azotsäure*. Das *azotsaure Sodiumoxyd* (*Nitras natricus*) (*salpeters. Natron*, *würfeliger Salpeter*, *Natrum nitricum*, *Nitrum cubicum*, *N. rhomboidale*) = $\dot{\underline{N}}a\,\overset{:::}{\underline{A}}^2$ = 2135,866 = (63,397 $\overset{:::}{\underline{A}}$ + 36,603 $\dot{\underline{N}}a$), von *Duhamel*, 1736, entdeckt, findet sich natürlich an der Erdoberfläche verschiedener Stellen Spaniens, Indiens, am häufigsten in Peru vor, und kann auch durch Zers. des carbons. $\dot{\underline{N}}a$ mittelst Azotsäure, oder der Lauge der Salpeterplantagen dargestellt werden. — Es krystallisirt in wasserhältigen durchsichtigen Rhomben oder rhomboidalen Tafeln, schmeckt kühlend bitter, ziehet aus feuchter Luft die Feuchtigkeit an, ist aufl. in 2 Th. kalten, und weniger als 1 Th. heissen Wassers, und auch im siedenden Alkohol, und verpuffet mit brennbaren Körpern schwächer als das $\ddot{\underline{K}}$salz und mit gelbrothem Lichte.

[Dient zur *Darstellung der Azotsäure*, bey hohen Preisen des *azots.* $\ddot{\underline{K}}$ auch zur Darstellung dieses Salzes, wenn es mit carbons. $\ddot{\underline{K}}$ zersetzt wird. In der *Feuerwerkskunst* nützt dasselbe, weil es feucht bleibt, und daher langsames Feuer erzeugt.

5) Mit *Azothydroidul.* Wie beym Kaliumoxyd (§. 725, 5).

6) Mit *Fluorsäure.* Das *fluors. Sodiumoxyd* (*Fluas natricus*) (*flusssaure Natron*, Fluornatrium, Natrium fluoratum, mit Wasser hydrofluors. Natron, Natrum hydrofluoricum) = $\dot{\underline{N}}aF^2$ = 1049,394 = (25,500 $\underline{F}$ + 74,500 $\ddot{N}a$) (durch unm. Verb.) krystallisirt in harten fast geschmacklosen Würfeln oder Octaëdern; die vor dem Löthrohr zuerst verknistern, dann schmelzen, 20,8 kaltes und fast eben so viel heisses Wasser zur Aufl. fordern, und kaum in Alkohol aufl. sind. — Wird es in überschüssiger wäss. Fluorsäure aufgelöst, und der freywilligen Verdünstung überlassen, so krystallisirt *saures fluorsaures Sodiumoxyd* (flusssaures Fluornatrium) = $\ddot{N}aF^4$ + 2 Aqu. in farblosen Rhomben von scharfem rein saurem Geschmacke.

7) Mit *Muriumsäure.* Das *muriums. Sodiumoxyd* (*Murias natricus*) (*salzsaures Natron*, *Küchensalz*, *Kochsalz*, *Sal commune*, *Sal culinare*) (Chlornatrium, Natrium chloratum, mit Wasser, hydrochlorsaures Natron, Natrum hydrochloricum) = $\underline{N}a\underline{M}^2$ = 1467,094 = (46,711 $\ddot{M}$ + 53,289 $\underline{N}a$) war in den ältesten Zeiten schon bekannt, *Duhamel* fand aber erst 1706 dessen Bestandtheile. Es kommt im Innern der Erde in grossen Massen, *Salzflötzen*, als *Steinsalz* (*Sal gemmae*) vor; ferner in den sogenannten *Salzsoolen*, d. i. in solchen Quellen, die in der Nähe von den Salzflötzen entspringen und also von diesen das Salz entnehmen; ferner im Wasser der Meere, weil endlich alle Salzsoolen dem Meere zufliessen; und endlich in vielen Pflanzen und Thierkörpern: in den erstern, wenn sie in der Nähe des Meeres oder der Salzflötze wachsen und also das Salz absorbiren; in den letztern, weil sie mit den Nahrungsmitteln und Getränken auch Salz empfangen.

α) Darstellung: Diese beschränkt sich immer nur auf die Gewinnung des natürl. vorkommenden Salzes.

[*a*) Findet sich das Steinsalz in soliden Massen vor, so wird es bergmännisch ausgefördert; *b*) ist das Steinsalz aber mit Erde vermischt, so wird eingebohrt und ein beständiger Wasserzufluss eingeleitet; so zwar, dass nach und nach die Salz-

theile aufgelöst und die erdigen Theile niedergeschlagen werden, und eine *künstliche Salzsoole* entstehet: die dann in grossen eisernen Pfannen bis zur Krystallis. abgedampft das *Sudsalz* liefert; welches entweder in losen Krystallen, oder im feuchten Zustande in Formen gestampft und bey starker Hitze zu *Salzstöcken* getrocknet wird; c) die natürl. Salzsoolen sind immer sehr salzarm, sie werden daher dadurch, dass man durch vielfältige Berührung mit der Luft zur Verdünstung des Wassers Gelegenheit gibt, *gradirt* und hierauf (zu *Soolensalz*) abgedampft u. s. w.; *d*) das Wasser der Meere enthält zwar in den heissen Zonen mehr Salz als in den kalten, aber immer noch sehr wenig. Man lässt es daher in den *Salzsümpfen* (Vertiefungen nächst den Meeresufern, die so situirt werden, dass sie bey der Fluth eine beliebige Menge Seewasser empfangen) durch die Sonne verdünsten, sammelt dann das entstehende unreine Salz, und reinigt dasselbe durch Umkrystallisiren, *Meersalz, Seesalz, Boysalz* auch *Baysalz* (weil in den Bayen heisser Länder oft die Natur Salzsümpfe einleitet).

Das gemeine verschieden gefärbte Steinsalz enthält in der Regel viel fremde Beymischungen, als: muriums. Kalium-, Calcium- und Magniumoxyd, broms. Magniumoxyd, jods. Magniumoxyd, schwefels. Sodium-, Calcium- und Magniumoxyd, und mechanisch eingemengt auch eisenschüssigen Thon, Eisenoxyd, und verschiedene andere Erdarten; daher finden sich dann auch in den Soolen ähnliche Beymischungen. Das Sud- und Seesalz ist folglich auch immer mit mehr oder weniger muriumsaurem Calcium- und Magniumoxyd, oft auch mit schwefels. Sodiumoxyd verunreinigt. In grösster Menge finden sich aber diese Beymischungen in der Mutterlauge und im Pfannenstein (der Kruste, welche sich an dem Boden der Pfanne bildet); und zwar in ersterer die zerfliesslichen und leichter auflöslichen, im letzteren hingegen die schwer auflöslichen vorwaltend.

Um reines $\dot{\underline{Na}}\,\dot{\underline{M}}^2$ darzustellen, muss das gemeine Küchensalz zur Entfernung der zerfliesslichen Salze calcinirt oder gepulvert und mit wenig kaltem W. gewaschen und hierauf umkrystallisirt, und allenfalls dessen Aufl. auch durch Fällung mit carbons. $\dot{\underline{Na}}$ von den erdigen Salzen befreyt werden. — Kürzer bedient man sich jedoch des reinen, vollkommen durchscheinenden Steinsalzes, *Krystallsalz* von Wiliczka in Galizien, welches chemisch rein ist.

β) Eigenschaften: Das Steinsalz erscheint nur selten krystallisirt, meistens in dichten, derben, blätterig brechenden Massen von 2,2 bis 2,3 Dichth., und im reinen Zustande weiss,

sonst aber grau, roth, blau, in sehr versch. Nuancen. — Das aus der Aufl. krystallisirte bildet Octaëder oder Würfel, die sich zuweilen zu 4seitigen trichterförmigen Pyramiden vereinigen, deren Spitze ein Würfel ist, und zeiget nur eine Dichtheit = 2,12, weil es eingeschlossenes Wasser enthält. Es hat den bekannten rein salzigen Geschmack, verknistert in der Hitze, verflüchtigt sich in der Weissglühhitze, ist unaufl. im Alkohol, aber aufl. im Wasser. 100 Th. Wasser nehmen (nach *Gay-Lussac*) bey 14^0 C. 36 Th., bey 0^0 etwas mehr, und bey $109,7^0$ nur 40,38 Th. auf; daher denn auch die Krystallisation nur durch fortgesetztes Abdampfen befördert werden kann. — Wird die conc. Aufl. einer Kälte von — 10^0 C. ausgesetzt, so entstehen (nach *Fuchs*) tafelförmige Krystalle, die 12 At. $\underline{\dot{H}}$ enthalten, und in höherer Temp. zerfliessen.

γ) Anwendung: Zur Darstellung der *Muriumsäure*; des $\underline{\ddot{N}}a\underline{\dot{H}}^2$; des *carbons.* $\underline{\ddot{N}}a$; und in den Haushaltungen zur *Würze der Speisen*, und als *Conservationsmittel org. Substanzen* beym *Einsalzen.*

8) Mit 6*fachoxyd. Muriumsäure.* Das 6*fachoxydirt-muriumsaure Sodiumoxyd* (*Oxymurias Natricus*) (*überoxydirtsalzsaures Natron*, *Natrum muriaticum hyperoxygenatum*, chlorsaures Natron, Natrum chloricum), im wasserh. Zustande = $\underline{\ddot{N}}a\underline{\overset{::::}{M}}^2$ + 2 Aqu. = 2892,053 = (65,188 $\underline{\overset{::::}{M}}$ + 27,033 $\underline{\ddot{N}}a$ + 7,779 $\underline{\dot{H}}$) entstehet auf dieselbe Art wie das analoge $\underline{\ddot{K}}$salz; ist aber durch die Krystallisation schwierig abzuscheiden. Man erhält es daher besser durch unmittelb. Zus. — Es krystallisirt in Würfeln und wenig geschobenen Rhomboëdern; welche Feuchtigkeit anziehen, in 3 Th. kalten und nicht viel weniger heissen W. aufl. sind, und sich übrigens wie das $\underline{\ddot{K}}$salz verhalten.

(Die mit Muriumdoppelsäure gesättigte $\underline{\ddot{N}}$alauge verhält sich wie die des $\underline{\ddot{K}}$ (§. 725, 8). Man hat daher auch ein 4*fachoxyd. muriums. Sodiumoxyd* (chlorigsaures Natron, Chlornatron, Natrum chlorosum) angeführt.)

9) Mit *Bromsäure.* Das *broms. Sodiumoxyd* (*Bromas*

natricus) (Bromnatrium, Natrium bromatum, mit W.: hydrobroms. Natron, Natrum hydrobromicum) = $\underline{\dot{N}a}\underline{Br}^2$ = 2538,394 = (69,201 $\underline{Br}$ + 30,799 $\underline{\dot{N}a}$), analog dem $\dot{K}$salze, gibt wasserhaltige Krystalle. Die wäss. Auflösung nimmt viel Bromdoppelsäure auf (hydrobromigsaures Natron).

10) Mit *6fachoxyd. Bromsäure.* Das *6fachoxyd. broms. Sodiumoxyd* (*Oxybromas natricus*) (broms. Natron, Natrum bromicum) = $\underline{\ddot{N}a}\underline{\overset{::;}{Br}}^2$, analog dem $\ddot{K}$salze, ist schweraufløslich im W., und krystallisirt in wasserfreyen Würfeln.

11) Mit *Jodsäure.* Das *jods. Sodiumoxyd* (*Jodas natricus*) (Jodnatrium, Natrium jodatum, mit W.: hydrojods. Natron Natrum hydrojodicum) = $\underline{\ddot{N}a}\underline{I}^2$ = 3739,374 = (79,066 $\underline{I}$ + 20,934 $\underline{\ddot{N}a}$) kommt im Steinsalz, in den Salzsoolen und in der Asche der Fucusarten, und daher in der Varecsoda vor. Es wird wie das analoge $\ddot{K}$salz dargestellt, und krystallisirt in viel W. haltenden, abgeplatteten rhomboidalen, treppenförmig angehäuften 4seitigen Prismen; die an der Luft zerfliessen, im Alkohol und in weniger als 0,6 kalten Wassers aufl. sind und mit 8 At. W. krystallisiren. — Die Aufl. nimmt viel Joddoppelsäure auf (hydrojodigs. Natron).

12) Mit *6fachoxyd. Jodsäure.* Das *6fachoxyd. jods. Sodiumoxyd* (*Oxyjodas natricus*) (jods. Natron, Natrum jodicum) = $\underline{\ddot{N}a}\underline{\overset{::::}{I}}^2$ = 4938,374 = (84,169 $\underline{\overset{::::}{I}}$ + 15,831 $\underline{\ddot{N}a}$) krystallisirt in kleinen büschelförmig zusammengehäuften Prismen; die in 14,5 Th. W. auflöslich sind, und analog dem $\ddot{K}$salze dargestellt und zersetzt werden. — Mit Zusatz von noch 1 At. $\underline{\ddot{N}a}$ entstehet ein *basisches Salz*, welches in luftbeständigen, leicht aufl. 6seitigen seidenglänzenden Nadeln oder Prismen krystallisirt.

13) Mit *untercarbonigter Säure.* Das *untercarbonigtsaure Sodiumoxyd* (*ameisensaure Natron, Natrum formicicum*) = $\underline{\ddot{N}a}\underline{\dot{C}}^2$ + 6 Aqu. = 2162,420 = (43,040 $\dot{\underline{C}}\underline{H}$ + 36,154 $\underline{\ddot{N}a}$ + 20,806 $\dot{\underline{H}}$) krystallisirt in 4seitigen geschobenen Tafeln, und ist in 2 Th. Wasser auflöslich.

14) Mit *carbonigter Säure.* Das *carbonigts. Sodiumoxyd* (*kleesaure* oder *oxals. Natron, Oxalas natricus, Natrum*

oxalicum) = $\dot{\underline{N}}a\overset{::}{\underline{C}}^2$ + 2 Aqu. = 1912,504 = (47,359 $\overset{::}{\underline{C}}$ + 40,878 $\dot{N}a$ + 11,763 $\dot{\underline{H}}$) wird wie das $\dot{\underline{K}}$salz dargestellt, krystallisirt in kleinen luftbeständigen Körnern, und ist im W. wenig, im Alkohol gar nicht auflöslich. — Mit noch mehr Säure entsteht ein saures Salz = $\dot{\underline{N}}a\overset{::}{\underline{C}}^4$ + 4 Aqu., welches in sauren rechtwinkeligen Prismen krystallisirt.

15) Mit *Carbonsäure*. Das *neutrale carbons. Sodiumoxyd* (*Carbonas natricus*) (*saures* oder *doppelt kohlens. Natron Bicarbonas natricus, Carbonas sodae acidulus, Natrum carbonicum saturatum* bestehet nur mit W. = $\dot{\underline{N}}a\dddot{\underline{C}}^2$ + 2 Aqu. = 2112,502 = (52,343 $\dddot{\underline{C}}$ + 37,008 $\dot{\underline{N}}a$ + 10,649 $\dot{\underline{H}}$), wird wie das analoge $\dot{\underline{K}}$salz bereitet, oder durch Zusammenschütteln des $\dddot{\underline{C}}$gas mit conc. $\dot{\underline{N}}a\dot{\underline{H}}^2$lauge, wo es als Pulver niederfällt. Es krystallisirt in kleinen geschobenen 4eckigen Tafeln, reagirt auf das Lackmus- und Veilchenpigment alkalisch, ist in 13 Th. kalten Wassers aufl., und verliert beym Kochen mit Wasser $\frac{1}{4}$ der $\dddot{\underline{C}}$, ein Doppelsalz bildend (§. 761). — Kommt in Mineralwässern vor. Wird als *Arzeneymittel* verwendet.

Das *basisch carbons. Sodiumoxyd* (*Subcarbonas natricus*) (*einfach oder neutrales kohlens. Natron, Soda, Natrum carbonicum*) = $\dot{\underline{N}}a\dddot{\underline{C}}$ = 1334,668 = (41,424 $\dddot{\underline{C}}$ + 58,576 $\dot{\underline{N}}a$) ist seit den ältesten Zeiten bekannt, und wird aus der Asche der $\underline{N}$a enthaltenden Pflanzen (die in der Nähe der Salzflötze oder der Meere wachsen) auf dieselbe Weise gewonnen, wie das analoge $\dot{\underline{K}}$salz. Auch wittert dasselbe oft an alten Mauern, und an einigen Orten, z. B. in Ungarn und Aegypten, vorzüglich an den Ufern salzreicher Seen aus der Erdoberfläche aus.

[Das aus den Strandpflanzen gezogene Salz ist immer mit einem Uebermass von fremden Beym. verunreinigt, als mit: schwefels. $\dot{\underline{K}}$ und $\dot{\underline{N}}a$, muriums. $\dot{\underline{K}}$ und $\dot{\underline{N}}a$, jods. $\dot{\underline{K}}$, erdigen und kohligen Theilen und Schwefelleber, und heisset dann *rohe Soda, Soda, Barilla*. Eine noch schlechtere Sorte ist die *Kelpsoda, Varecsoda*, die aber das meiste jods. $\dot{\underline{K}}$ enthält. Die im Handel in unförmlichen der Pottasche analogen Klumpen vorkommende *rohe* und *calcinirte Soda* wird wie das gleiche $\dot{\underline{K}}$salz durch öf-

teres Auflösen und Krystallisiren gereinigt. — Ganz *reines bas. carbons. Sodiumoxyd* erhält man, wie beym K̈salz, nur durch Zerstörung des neutralen Salzes oder des essigs. N̈a (§. 725, 17 *a*).

Der grosse Verbrauch der Soda hat in neuerer Zeit auch andere Methoden der Darstellung hervorgerufen, und zwar: *a*) Aus Küchensalz. Man löset dasselbe mit einer gleichen Menge bas. carbons. K̈ in W. auf und krystallisirt die gehörig abgedampfte Lauge; wobey zuerst muriums. K̈, dann bas. carbons. N̈a anschiesset. Oder die Küchensalzaufl. wird mit gebranntem Kalk zum Teige angemacht und in flachen Massen an tiefen Orten liegen gelassen; wobey Carbons. absorbirt wird, und wie an den alten Mauern bas. carbons. N̈a auswittert (geht zu langsam). Oder man rührt fein gepulverte Bleyglätte mit $1/4$ Küchensalz und allmählich mit 4 Th. Wasser zum dünnen Breye an; wobey muriums. Bleyoxyd und N̈ahydrat entsteht und letzteres ins W. übergeht. — *b*) Aus schwefels. N̈a. Dasselbe wird mit bas. carbons. K̈ aufgelöst, worauf aus der abgedampften Fl. zuerst schwefels. K̈, dann das carbons. N̈a krystallisirt. Oder es wird ein Gemenge von 18 Th. trockenen schwefels. N̈a, 18 Th. Kreide und 11 Th. Kohle so lange kirschroth geglüht, bis sich die Masse nicht mehr blähet; worauf dieselbe, nebst bas. carbons. Sod., auch $\ddot{N}aH^2$, und Sodium- und Calciumschwefelleber enthält, und entweder als rohe Soda verkauft, oder ausgelaugt, abgedampft und so lange an der Luft gelassen wird, bis sie die fehlende Carbonsäure angezogen hat.]

Das wasserfreye Salz sieht wie das anologe K̈salz aus. Es krystallisirt aus der Aufl. mit 20 At. Wasser in weissen, durchsichtigen, gedrückten 4seitigen Säulen, in rhomboidalen Tafeln und verwandten Gestalten, schmeckt und reagirt minder heftig als das K̈salz, verwittert an der Luft zu Pulver zerfallend (*Carbonas sodae alcalinus siccatus*), und ist in 2 Th. kalten und weniger heissen W. auflöslich. Es schmilzt in der Hitze in seinem Krystallwasser, und krystallisirt dann beym Erkalten in rechtwinkeligen Säulen, die nur 16 At. Wasser enthalten. — Lässt man die geschmolzene Masse eine Zeit lang über dem Feuer (bis sie Wasser verliert) und verhüthet dann die Erkältung bis unter 30° C., so krystallisirt das Salz in 4seitigen Tafeln, die, nach *Haidinger*, gegen 4 At. Salz nur 10 At. W. enthalten.

Dieses Salz findet in allen Fällen dieselbe Anwendung wie das analoge K̈salz.

16) Mit *Boronsäure.* Das *borons. Sodiumoxyd* (*Boras natricus*) (*bas. boraxs. Natron*, *Borax*, *Natrum boracicum*, *Borax veneta*) = $\ddot{\underline{Na}}\underline{\dddot{B}}^{2}$ = 2525,726 = (69,047 $\underline{\dddot{B}}$ + 30,952 $\ddot{\underline{Na}}$), mit Wasser krystallisirt = $\ddot{\underline{Na}}\underline{\dddot{B}}^{2}$ + 20 Aqu. = 4775,318 = (36,519 $\underline{\dddot{B}}$ + 16,372 $\ddot{\underline{Na}}$ + 47,109 $\dot{\underline{H}}$) war schon den alten Arabern bekannt. — Es kommt natürlich in mehreren Seen Asiens vor, wird dort durch freywilliges Verdünsten in unreinen unförmlichen Krystallen gewonnen, und um der Verwitterung vorzubeugen mit Fettsubstanzen eingeschmiert, und auf diese Art als *Tinkal* in den Handel gesetzt. — In den europäischen *Boraxraffinerien* wird dieses unreine Salz zuerst durch Waschen mit Kalkmilch vom Fett befreyt, dann in heissem Wasser aufgelöst und umkrystallisirt. — In neuerer Zeit wird auch aus der toscanischen Boronsäure durch unm. Verb. Borax erzeugt.

Das krystallisirte Salz erscheint in durchsichtigen 6seitigen, 3seitig pyramidal zugespitzten Prismen, die süsslich alkalisch schmecken, alkalisch reagiren, und an der Luft ein wenig verwittern. In der Hitze schmilzt es unter Verlust des W., und geht in eine weisse, schwammig aufgeblähte Masse (*gebrannter Borax*, *Borax usta*), später aber, indem es wieder schmilzt, in einen glasähnlichen Zustand (*Boraxglas*) über. Es ist in 12 Th. kalten und 2 Th. sied. W. aufl., und diese Aufl. setzt, nach *Payen*, wenn sie nicht weiter als bis zu + 56° C. erkalten kann, octaëdrische Krystalle ab, welche nur 10 At. W. enthalten, dann nicht mehr verwittern, und fester sind, als die mit 20 At. W.

[Dieses Salz findet seine Anwendung als *Aufschliessungsmittel*, wie das $\ddot{\underline{K}}\underline{\dot{H}}^{2}$, als *Flussmittel* bey strengflüssigen Metallen, und beym *Löthen der Metalle*; als Zusatz bey Darstellung der *Glasflüsse*, *künstlicher Edelsteine*, *Emails*, und endlich als *Arzeneymittel*.]

Das *saure borons. Sodiumoxyd* (*doppelt-*, nach Andern *neutrales boraxs. Natron*) = $\ddot{\underline{Na}}\underline{\dddot{B}}^{4}$ + Aqu.^{x} entstehet durch Sätt. des vorigen Salzes mit Boronsäure. Es krystallisirt in Tafeln, reagirt nicht alkalisch, schmeckt kühlend und

schmilzt in der Hitze zum klaren Glase, indem W. und etwas Boronsäure entweichet. Ist diess nicht ein Doppelsalz = $(\ddot{\underline{N}}a\dddot{B}^2) + (\dot{H}\dddot{B})^2$? —

[Wenn man Boronsäure mit bas. carbons. $\ddot{\underline{N}}a$ zusammenschmelzt, so geht (nach *Berz.*) so viel $\ddot{\underline{C}}$ davon, dass sich hieraus auf eine Verb. von 2 At. $\dddot{\underline{B}}$ mit 3 At. $\ddot{\underline{N}}a$ schliessen lässt. — Vielleicht ist diess ein Doppelsalz = $\ddot{\underline{N}}a\dot{H}^2 + (\ddot{\underline{N}}a\dddot{\underline{B}})^2$.]

17) Mit *Phosphoroxyd.* Wie beym Kaliumoxyd (§. 725, 20).

18) Mit *phosphorigter Säure.* Das *phosphorigts. Sodiumoxyd*) muthmasslich = $\ddot{\underline{N}}a\dddot{\underline{P}}^2$ bildet im W. und Weingeist aufl. Rhomben.

19) Mit *Phosphorsäure.* Das *neutrale phosphors. Sodiumoxyd* (*Phosphas natricus*) (*phosphors. Natron*, *Perlsalz*, *Natrum phosphoricum*, *Soda phosphorata*, *Sal mirabile perlatum*) = $\ddot{\underline{N}}a\dddot{\underline{P}}^2$ = 1674,104 $\dddot{\underline{P}}$ + 46,695 $\ddot{\underline{N}}a$), mit Wasser kryst. = $\ddot{\underline{N}}a\dddot{\underline{P}}^2$ + 24 Aqu. = 4373,614 = (20,402 $\dddot{\underline{P}}$ + 17,875 $\ddot{\underline{N}}a$ + 61,723 $\dot{\underline{H}}$) wurde, 1737, von *Hellot* im Harn entdeckt; wird aber jetzt meistens durch unm. Neutralisation der unreinen Phosphors. (§. 594, 1) mit carbons. $\ddot{\underline{N}}a$ erzeugt: mit der Vorsicht jedoch, dass man zur Beförderung der Krystallisation etwas Alkali vorwalten lässt. — Es krystallisirt in durchsichtigen, farblosen, geschobenen 4seitigen Säulen, die an der Luft verwittern, fast wie Küchensalz schmecken, basisch reagiren, im Feuer zuerst das W. verlierend, zur milchweissen Paste, dann zur klaren Perle schmelzen, die beym Erkalten eckig erstarret. Es ist in 2—3 Th. siedenden und in 4 Th. kalten W. auflöslich. — Wird als *Arzeneymittel* und als *Schmelzmittel* angewendet.

Ein *saures phosphors. Sodiumoxyd* (*doppeltphosphors. Natron*, *Perlsäure*) = $\ddot{\underline{N}}a\dddot{\underline{P}}^4$ + 8 Aqu. = 3466,250 entstehet, wenn man das neutr. Salz mit Phosphors. übersättigt, dann den Ueberschuss durch Alkohol auszieht. Dieses Salz ist in W. leicht, im Alkohol gar nicht aufl., und krystallisirt, nach *Mitscherlich*, bey gleichem Wassergehalt in zwey verschiedenen Formen.

[Ist vielleicht das eine ein Doppelsalz des überphosphors. $\ddot{\underline{N}}a$? Phosphorsäure mit bas. carbons. $\ddot{\underline{N}}a$ geglüht, entwickelt, nach *Mitscherlich*, so viel $\ddddot{\underline{C}}$, dass man auf eine Verb. von 3 At. $\ddot{\underline{N}}a$ mit 4 At. $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{P}}$ schliessen kann, d. i. also ein Doppelsalz = $\ddot{\underline{N}}a\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{P}}^2 + (\ddot{N}a\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P})^2$, so dass mithin auch ein *basisches Salz* = $\ddot{\underline{N}}a\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{P}}$ = 1227,949 existiren muss.]

20) Mit *Ueberphosphorsäure*. Das *überphosphors. Sodiumoxyd* = $\ddot{\underline{N}}a\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{P}}^2$ lässt sich bis jetzt nur in einer höheren Verb. erschliessen (§. 762).

21) Mit *Schwefeloxyd*. Das Salz kommt in Doppelsalzen vor (§. 764).

22) Mit *schwefligter Säure*. Das *neutrale schwefligts. Sodiumoxyd* (*Sulfis natricus*) (*schwefligts. Natron*, *Natrum sulfurosum*) = $\ddot{\underline{N}}a\dddot{\underline{S}}^2$ + Aqu.[x] erscheint in wasserhaltigen 4 und 6seitigen Prismen, die kühlend schwefelig schmecken, und in 4 Th. kalten und weniger als 1 Th. siedenden W. aufl. sind. Es verhält sich wie das $\ddot{\underline{K}}$salz. — Das *saure schwefligts. Sodiumoxyd* = $\ddot{\underline{N}}a\dddot{\underline{S}}^4$ + Aqu.[x] wird als *Bleichmittel für thierische und manche vegetabilische Stoffe* (z. B. Seide, Wolle, Badschwamm, Stroh u. s. w.) verwendet.

23) Mit *Schwefelsäure*. Das *neutrale schwefels. Sodiumoxyd* (*Sulfas natricus*) (*neutr. schwefels. Natron*, Glaubersalz, *Wundersalz*, *Sal mirabile Glauberi*, *Natrum sulfuricum*, *Sulfas sodae*) = $\ddot{\underline{N}}a\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{S}}^2$ = 1784,124 = (56,181 $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{S}}$ + 43,819 $\ddot{\underline{N}}a$), mit Wasser krystallisirt = $\ddot{\underline{N}}a\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{S}}^2$ + 20 Aqu. = 4033,716 = (24,849 $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{S}}$ + 19,382 $\ddot{\underline{N}}a$ + 55,769 $\underline{H}$) hatte schon *Glauber*, 1658, entdeckt. — Es wird oft als Nebenproduct gewonnen, z. B. bey der Darst. der Muriumsäure und des muriums. Ammoniaks, aus den Mutterlaugen der Salzsiedereyen u. s. w., und kommt auch natürlich vor.

[In sehr vielen Mineralquellen und Landseen Ungarns, Deutschlands, Frankreichs, Russlands, in den künstlichen Salzsoolen, und als Auswitterung des mit solchem Wasser getränkten Bodens (*Thenardit*, aus 99,78 trockenem $\ddot{\underline{N}}a\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{S}}^2$ + 0,22 $\ddot{\underline{N}}a\ddot{\underline{C}}$). — Aus den Mineralquellen wird es durch Abdampfen und Kry-

stallisation gewonnen, enthält aber immer noch einige andere Salze (*Karlsbader Salz, Sal thermarum Carolinarum*); eben so aus dem Pfannenstein der Salzsiedereyen. Aus der künstlichen Salzsoole setzt es sich bey strenger Kälte in den Soolstuben (Behältern) ab; weil sich bey dieser Temp. das aufgelöste schwefels. Calciumoxyd und muriums. Sod. gegenseitig zersetzen können; doch müssen die Krystalle noch während der Kälte ausgefördert werden, weil in höherer Temp. wieder die vorigen Verb. entstehen. — In allen Fällen wird das Salz durch Umkrystallisiren weiter gereinigt.]

Das $\underline{\dot{N}a}\,\underline{\dddot{S}}^2$ + 20 Aqu. krystallisirt in gem. Temp. in sehr grossen, durchsichtigen, gestreiften, 4- und 6seitigen Prismen; die kühlend-bitterlich-salzig schmecken, an der Luft das Krystallwasser verlierend zu weissem Pulver (*fatiscirtes Glaubersalz, Sal Glauberi delapsum*) zerfallen, in der Hitze im eigenen Krystallwasser schmelzen und nach Abgang des Wassers eine feste Masse hinterlassen, die endlich in den Feuerfluss übergehet. — Es ist bey 0° C. in 8,21, bey + 18° C. in 2,09, bey + 33° C. in 0,31, und bey + 50° C. in 0,38 Wassers auflöslich.

[Wird die Aufl. so lange abgedampft, bis sie schon bey + 33° C. anschiesset, so soll es (n. *Thomson*) in wasserfreyen Rhombenoctaëdern anschiessen; die in 10 Th. W. aufl. sind. — Wird eine gesättigte Aufl. beym Erkalten erschüttert oder umgerührt, so entstehen nur kleine Nadeln, mit welchen das Bittersalz verfälscht wird. — Wird endlich das krystallisirte Salz bis zum Schmelzen erhitzt, so schiesset daraus bey + 12° C. ein Salz an, welches nur 16 At. W. enthält, länglich 4eckige Tafeln bildet, durchsichtig und viel härter ist, als das mit 20 At. W., an der Luft nicht verwittert, aber bald undurchsichtig wird.]

Dieses Salz wird als *Arzneymittel* verwendet, und dient mit Zusatz von Kohle auch in der *Glasfabrication*; wobey zuerst Schwefelleber entstehet und hierauf der Schwefel verflüchtiget und das Alkali mit dem Siliciumoxyd verbunden wird. Auch zur Darst. des *bas. carbons.* $\underline{\dot{N}a}$ (oben 15). — Mit Kienruss geglüht, gibt es wie das $\underline{\dot{K}}$salz einen (nur an feuchter Luft entzündl.) *Pyrophor.*

Das *saure schwefels. Sodiumoxyd* (*doppelschwefels. Na-*

tron) = $\dot{\underline{N}}a\,\ddddot{\underline{S}}^4$ = 2786,454 = (71,943 $\ddddot{\underline{S}}$ + 28,057 $\dot{\underline{N}}a$) kennet man nur mit Wasser = $\dot{\underline{N}}a\,\ddddot{\underline{S}}^4$ + 8 Aqu. = 3686,290 = (54,381 $\ddddot{\underline{S}}$ + 21,208 $\dot{\underline{N}}a$ + 24,411 $\dot{\underline{H}}$) in Gestalt durchsichtiger 4seitiger Säulen; die Feuchtigkeit anziehen, und in 2 Th. eiskalten und viel weniger heissen Wassers aufl. sind.

Mit *Ueberschwefelsäure*. Kommt in höheren Verb. vor. (§. 769.)

25) Mit *selenigter Säure*. Man kennet ein *neutrales*, ein *saures* und ein *übersaures selenigts. Sodiumoxyd* = $\dot{\underline{N}}a\,\dddot{\underline{S}}e^2$ = 2170,958 = (63,989 $\dddot{\underline{S}}e$ + 36,011 $\dot{\underline{N}}a$), dann = $\dot{\underline{N}}a\,\dddot{\underline{S}}e^4$ = 3560,122 = (73,041 $\dddot{\underline{S}}e$ + 21,959 $\dot{\underline{N}}a$) und endlich = $\dot{\underline{N}}a\,\dddot{\underline{S}}e^8$. — Das erste krystallisirt körnig, das zweyte und dritte nadelförmig; alle drey sind luftbest. und im W. auflöslich.

2. *Verb. des Phosphorsodiums.*

§. 756. Mit *Phosphoroxyd*. Das *Phosphoroxyd - Phosphorsodium* (*Phosphorleber*, *Phosphorsodium*) entstehet wie die analoge Verb. des $\dot{\underline{K}}$ (§. 726) und verhält sich auch so.

3. *Verb. des Einfach-Schwefelsodiums.*

§. 757. Mit *Schwefeloxyd*. Das *Schwefeloxyd-Einfach-Schwefelsodium* (*Einfach-Schwefelsodium*, *Sodium sulfuratum*) muthmasslich = $\underline{N}a\,\underline{S}$ + $\dot{\underline{S}}$ = 984,124 = (30,602 $\ddot{\underline{S}}$ + 69,398 $\underline{N}a\,\underline{S}$) (nach *Berz.* = $\underline{N}a\,\dot{\underline{S}}^2$) entsteht wie die analoge Verb. des $\underline{K}$ (§. 727, 1) und verhält sich im Allgem. wie diese.

4. *Verb. des Zweyfach-Schwefelsodiums.*

§. 758. Mit *Schwefeloxyd*. Das *Schwefeloxyd-Zweyfach-Schwefelsodium* (*Zweyfach-Schwefelsodium*, *Sodium bisulfuratum*), wahrsch. = $\underline{N}a\,\underline{S}^2$ + $\ddot{\underline{S}}^2$ = 1386,454 = (43,444 $\ddot{\underline{S}}$ + 56,656 $\underline{N}a\,\underline{S}^2$) (nach *Berz.* $\underline{N}a\,\dot{\underline{S}}^4$) entsteht wie die analoge Verb. des $\underline{K}$ und verhält sich auch so (§. 728). — Man hat also auch eine *Natronschwefelleber* u. s. w.

IV. Verb. des Sodiums auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des fluorsauren Sodiumoxydes.*

§. 759. Mit *Fluor - Boronsäure*. Das *fluorsaure Boron-*

säure-Sodiumoxyd (*flussboraxsaure Natron*, Fluorboron-Fluornatrium) $= \ddot{\underline{N}}a\dot{\underline{F}}^2 + \dddot{\underline{B}}\,\dot{\underline{F}}^6$, erscheint in kurzen rechtwinkelig 4seitigen Säulen. Es ist höchst analog der gleichen Verb. des $\ddot{\underline{K}}$ (§. 731).

2. *Verb. des carbonigtsauren Sodiumoxydes.*

§. 760. Mit *carbonigts. Kaliumoxyd.* Das *carbonigtsaure Kalium-Sodiumoxyd* krystallisirt in alaunähnlichen Krystallen aus der Aufl., wenn das saure carbonigts. Kaliumoxyd mit $\ddot{\underline{N}}a\dot{\underline{H}}^2$ neutralisirt wird.

3. *Verb. des neutr. carbons. Sodiumoxydes.*

§. 761. Mit *bas. carbonsaurem Sodiumoxyd.* Das *neutral und basischcarbons. Sodiumoxyd* (*anderthalb-kohlens. Natron*) $= \ddot{\underline{N}}a\ddddot{\underline{C}}^2 + \ddot{\underline{N}}a\ddddot{\underline{C}} + 8\,Aqu. = 4122{,}047 = (45{,}791$ $\ddot{\underline{N}}a\ddddot{\underline{C}}^2 + 32{,}379\ \ddot{\underline{N}}a\ddddot{\underline{C}} + 21{,}830\ \dot{\underline{H}})$ entstehet wie das gleiche Salz des $\ddot{\underline{K}}$, und kommt im unreinen Zustande auch natürlich vor, und zwar in Ungarn mit etwas schwefels. Sod. (als *Székso*), in Südamerika (als *Urao*) und bey Fessan (als *Trona*). — Es krystallisirt in 4seitigen Pyramiden (das natürliche blätterig strahlig), schmeckt alkalisch; ist luftbeständig, fester und schwerer auflöslich im Wasser als das neutrale Salz.

4. *Verb. des phosphorigts. Sodiumoxydes.*

§. 762. 1) Mit *Phosphoroxydulhydrat.* Das *phosphorigts. Sodiumoxyd-Phosphoroxydulhydrat*, wahrsch. $= \ddot{\underline{N}}a\dddot{\underline{P}}^2 + (\underline{P}\dot{\underline{H}})^2$ ist analog dem gleichen $\ddot{\underline{K}}$salze (§. 735).

2) Mit *Phosphorsäure.* Als *phosphorigt- und phosphors. Sodiumoxyd* ist wahrscheinlich das in geschobenen 4seit. Säulen, oder blätterig oder federartig krystallisirende Salz anzusehen, welches *Fourcroy* und *Vauquelin* auf demselben Wege wie das analoge $\ddot{\underline{K}}$salz erhielten (§. 735, 2).

3) Mit *Ueberphosphorsäure.* Das *phosphorigt- und überphosphors. Sodiumoxyd* (*pyrophosphors.* oder *ᵃphosphors. Natron, Berz.*) $= \ddot{\underline{N}}a\dddot{\underline{P}}^2 + \ddot{\underline{N}}a\ddddot{\underline{P}}^2$ entsteht wie das gleiche $\ddot{\underline{K}}$salz (§. 735, 3), durch Glühen des neutr. Salzes. Es nimmt

bey der Krystallisation 20 At. $\underline{H}$ auf, zeigt eine andere Krystallform als das neutr. Salz, und verwittert nicht an der Luft.

5. *Verb. des neutr. phosphors. Sodiumoxydes.*

§. 763. 1) Mit *phosphors. Kaliumoxyd.* Das *phosphors. Kalium-Sodiumoxyd* (*phosphors. Kalinatron*) = $(\ddot{\underline{K}}\underline{P}^2 + \ddot{\underline{N}}a\underline{P}^2) + 34$ Aqu. = 7570,552 = $(27{,}371\ \ddot{\underline{K}}\underline{P}^2 + 16{,}220\ \ddot{\underline{N}}a\underline{P}^2 + 56{,}409\ \underline{H})$, entsteht durch Sättigung des sauren phosphors. $\ddot{\underline{K}}$ mit carbons. $\ddot{\underline{N}}a$, in wasserh. Krystallen.

2) Mit *bas. phosphors. Sodiumoxyd.* Das *neutral- und basisch-phosphors. Sodiumoxyd* (*zweydrittel-phosphors. Natron*) = $\ddot{\underline{N}}a\underline{P}^2 + (\ddot{N}a\ddot{P})^2$ erhielt *Mitscherlich* durch Glühen des $\ddot{\underline{N}}a\underline{P}^2$ mit überschüss. carbons. $\ddot{\underline{N}}a$. Er schloss aus der entweichenden $\underline{C}$ auf dessen Mischung.

6. *Verb. des neutr. Schwefeloxyd-Sodiumoxydes.*

§. 764. 1) Mit *Schwefelsubhydroidulhydrat.* Das *neutr. Schwefeloxyd-Sodiumoxyd-Schwefelsubhydroidulhydrat* = $\ddot{\underline{N}}a\underline{S}^2 + (SH + \dot{H})^2$ ist analog der gleichen Verb. des $\ddot{\underline{K}}$ (§. 737), und verhält sich auch so. — Man hat daher in der mit $\underline{S}$ übersetzten Aufl. desselben auch ein hydrothionigsaures oder *Hydrogenschwefel-Natron* angenommen.

2) Mit *Schwefelhydroidulhydrat.* Das *Schwefeloxyd-Sodiumoxyd-Schwefelhydroidulhydrat* (*Doppelt-Schwefelwasserstoffnatron*, doppelthydrothions. Natron, Natron bihydrothionicum) = $\ddot{\underline{N}}a\ddot{\underline{S}}^2 + (\underline{S}\underline{H}^2 + \dot{H})^2$, ist analog der gleichen Verb. des $\ddot{\underline{K}}$ (§. 737, 2).

7. *Verb. des bas. Schwefeloxyd-Sodiumoxydes.*

§. 765. Mit *Schwefelhydroidulhydrat.* Das *basische Schwefeloxyd-Sodiumoxyd-Schwefelhydroidulhydrat* (*Einfach-Schwefelwasserstoffnatron*, Einfach-hydrothions. Natron, Natron hydrothionicum) $\ddot{\underline{N}}a\underline{S} + (SH^2 + \dot{H})$ ist analog der gleichen Verb. des $\ddot{\underline{K}}$ (§. 738). Es krystallisirt in Octaëdern oder 4seitigen Säulen und Pyramiden.

8. *Verb. des Schwefeloxyd-Schwefelsodiums.*

§. 766. Mit *Schwefeloxyd-Schwefelhydroidul.* Das

Schwefeloxyd=Schwefelsodium-Schwefelhydroidul (Hydrothion-Einfach-Schwefelsodium) $= \underline{Na}\,\underline{S} + \ddot{S}) + (\underline{S}\,\underline{H}^2 + \ddot{\underline{S}})$, ist analog der gleichen Verb. des $\underline{K}$ (§. 739).

9. *Verb. des schwefligtsauren Sodiumoxydes.*

§. 767. Mit *Schwefeloxydulhydrat.* Das *schwefligtsaure Sodiumoxyd=Schwefeloxydulhydrat* (*unterschwefligts. Natron*) $= \underline{\ddot{Na}}\,\underline{\ddot{S}}^2 + (\underline{\dot{S}}\,\underline{\dot{H}})^2$, analog dem gleichen $\underline{\ddot{K}}$salze (§. 740) bildet wasserhältige 4seitige Säulen.

10. *Verb. des schwefelsauren Sodiumoxydes.*

§. 768. Mit *Schwefelsäurehydrat.* Das *schwefelsaure Sodiumoxyd = Schwefelsäurehydrat* (*Anderthalb-schwefels. Natron*) $= \underline{\ddot{Na}}\,\underline{\dddot{S}}^2 + \underline{\dot{H}}\underline{\dddot{S}}$ entsteht nach *Thomson* bey der Destillation der $\underline{\ddot{M}}$, und krystallisirt in rechtwinkeligen Säulen.

11. *Verb. des überschwefelsauren Sodiumoxydes.*

§. 769. Mit *Schwefeloxydhydrat.* Das *überschwefels. Sodiumoxyd = Schwefeloxydhydrat* (*unterschwefels. Natron*) $= (\underline{\ddot{Na}}\,\underline{\dddot{S}}^2 + (\underline{\dot{H}}\,\underline{\ddot{S}})^2) + 2$ Aqu. $= 3036{,}374 = (65{,}345\ \underline{\ddot{Na}}\,\underline{\dddot{S}}^2 + 27{,}246\ \underline{\dot{H}}\,\underline{\ddot{S}} + 70{,}409\ \underline{\dot{H}})$, erscheint in grossen durchsichtigen Krystallen, analog dem $\underline{\ddot{K}}$salze (§. 742).

V. Verb. des Sodiums auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des phosphorsauren Sodiumoxydes.*

§. 770. Mit *phosphors. Ammoniak.* Das *phosphorsaure Sodiumoxyd-Ammoniakhydrat* (*phosphors. Natron-Ammoniak, schmelzbares Harnsalz, Sal urinae, Sal microcosmicum*) $= \underline{\ddot{Na}}\,\underline{\ddot{P}}^2 + ((\underline{A}\,\underline{H}^2 + \underline{\dot{H}}) + \underline{\dot{H}}\,\underline{\ddot{P}}) + 9$ Aqu. $= 3459{,}530 = (22{,}347\ ((\underline{A}\,\underline{H}^2 + \underline{\dot{H}}) + \underline{\dot{H}}\,\underline{\ddot{P}}) + 48{,}391\ \underline{\ddot{Na}}\,\underline{\ddot{P}}^2 + 29{,}262\ \underline{\dot{H}})$ findet sich natürlich im Harn fleischfressender Thiere und wird auch durch unm. Verb. dargestellt. — Es bildet grosse durchsichtige Krystalle, schmeckt salzig kühlend, verwittert an der Luft, schmilzt in der Hitze, das W. und Ammon. verlierend, zu saurem phosphors. $\underline{\ddot{Na}}$, und dient zu *Schmelzversuchen* vor dem Löthrohr.

2. *Verb. des schwefelsauren Sodiumoxydes.*

§. 771. Mit *schwefels. Ammoniak.* Das *schwefelsaure So-*

diumoxyd-Ammoniakhydrat (*schwefels. Natron-Ammoniak*) erscheint in kurzen luftbeständigen Prismen.

3. *Verb. des basischen Schwefeloxyd-Sodiumoxyd-Schwefelhydroidulhydrates.*

§. 772. Mit *schwefligts. Sodiumoxyd-Schwefelcarbonhydrat.* Das *Schwefeloxyd- und schwefligtsaure Sodiumoxyd-Schwefelcarbon- und Schwefelhydroidulhydrat* (hydrothiocarbonsaures, *oder kohlenschwefelwasserstoffs. Natron*) wahrscheinlich $= (\ddot{\underline{N}}a\dddot{\underline{S}}^2 + (\underline{C}\underline{S}^2 + \dot{\underline{H}})) + (\ddot{\underline{N}}a\ddot{\underline{S}}^2 + (\underline{S}\underline{H}^2 + \dot{\underline{H}}))$, ist analog dem gleichen $\ddot{\underline{K}}$salze (§. 746).

Sechzehntes Kapitel.

Lithium.

§. 773. Das *Lithium* = L ist isolirt nicht darstellbar, jedoch aus seinen Verbindungen zu erschliessen. Es kommt als Oxyd in mehreren Mineralien und in geringer Menge auch in Mineralwässern vor.

[Im *Amblygonit* sind 0,11, im *Lithion-Spodumen* 0,08, im *Petalit* 0,057, im *Lepidolith* 0,036 — 0,043 von diesem Oxyde enthalten, in andern Mineralien noch weniger, und in den Mineralquellen von Karlsbad, Franzensbad, Marienbad, Pyrmont u. s. w. nur Spuren.]

I. Verb. des Lithiums auf der 1. St. der Zus.

§. 774. Das *Lithium* auf dieser Stufe der Zus. oder *Lithiumaroid* = $\underline{L}$ = 162,640, wurde 1818 von *Davy* auf galv. elektr. Wege aus seinem Oxydhydrate dargestellt, und als eine Substanz beschrieben, die sich nach ihren physischen Eigenschaften zwischen das Sodium und Baryum einreihet. (*Brande* sah eine weisse brennbare Substanz, vielleicht war es Suboxyd = $\dot{\underline{L}}$.)

II. Verb. des Lithiums auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Lithiums mit Oxygen.*

§. 775. Man kennet mit Sicherheit nur ein *Oxyd.*

a) Lithiumoxyd.

§. 776. Das *Lithiumoxyd* (*Oxydum lithicum*) (*Li-*

thion, ***Lithium oxydatum***) = $\ddot{\underline{L}}$ = 362,640 = (44,849 $\underline{L}$ + 55,151 $\underline{O}$) ist isolirt nicht bekannt.

2. *Verb. des Lithiums mit Schwefel.*

§. 777. Man kennet bis jetzt nur zwey Verb. des Lithiums mit Schwefel = $\underline{L}\,\underline{S}$ und = $\underline{L}\,\underline{S}^2$, und selbst diese sind nur hypothetisch in höherer Verb. (§. 779) vorauszusetzen.

III. Verb. des Lithiums auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Lithiumoxydes.*

§. 778. Das Lithiumoxyd bildet analoge Verb. wie das $\ddot{\underline{K}}$ und $\ddot{\underline{N}}$a. Die *Lithiumoxydsalze* haben die meisten Eigenschaften mit den $\ddot{\underline{K}}$ und $\ddot{\underline{N}}$asalzen gemein, unterscheiden sich aber vorzüglich in folgendem. Sie geben mit phosphors. und carbons. Alkalien, in einigermassen conc. Aufl. Niederschläge, weil das carbons. und phosphors. $\ddot{\underline{L}}$ schwer aufl. ist. Sie werden durch muriums. Platinoxyd nicht gefällt, auch nicht durch schwefels. Alumiumoxyd. Ihre alkoholische Aufl. brennt mit purpurfarbener Flamme. Wird das carbons. $\ddot{\underline{L}}$ auf einem Platinblech erhitzt, so läuft das letztere viel stärker dunkelgelb an, als mit carbons. $\ddot{\underline{N}}$a. — Diese Verb. sind meistens von *Berz.* näher untersucht worden.

Einzelne Verbindungen.

1) Mit *Wasser*. Das *Lithiumoxydhydrat* (*hydrogens. Lithiumoxyd*, *Hydras lithicus*) wahrscheinlich = $\ddot{\underline{L}}\,\dot{\underline{H}}^2$ = 587,600, wurde, 1817, von *Arfvedson* entdeckt.

a) Darstellung: Man glüht ein inniges Gemenge von geschlämmtem Petalit mit 2 Th. Calciumoxyd anhaltend und heftig im hessischen Tiegel, löset die Masse in wäss. Muriumsäure auf, setzt zur Neutralisation des Calciumoxydes Schwefelsäure hinzu, dampft die Fl. zur Trockenheit ab, und treibt die übersch. Schwefelsäure durch stärkere Hitze ab. — Aus dem gepulverten Rückstande zieht man sodann die auflöslichen Theile mit heissem Wasser aus, wobey viel schwefels. Calciumoxyd, Alumiumoxyd, Siliciumoxyd u. s. w. zurückbleibt. Die filtr. Fl. enthält nun ausser dem schwe-

fels. Lithiumoxyd, auch etwas schwefels. Álumium- und Calciumoxyd. Die erste dieser beyden Verunreinigungen wird durch Digestion mit Kreide (carbons. Calciumoxyd), und hierauf die letztere durch Fällung mit carbonigts. Ammoniak entfernt, und endlich durch Abdampfung und Glühen des Rückstandes das schwefels. $\ddot{\underline{L}}$ gewonnen. — Dieses wird ferner in Wasser aufgelöst, durch essigs. Bleyoxyd gefällt, die essigs. $\ddot{\underline{L}}$ enthaltende und durch einen Strom von Schwefelhydrogengas von etwa noch vorhandenem Bley befreyte abfiltrite Fl. abgedampft, und durch Glühen in carbons. $\ddot{\underline{L}}$ umgewandelt; aus welchem man sodann durch mehrstündiges Kochen mit 3—4 Th. Calciumoxyd und Wasser, Abdampfen der Fl. und Schmelzen des Rückstandes in silbernen Gefässen (wie beym $\ddot{\underline{K}}\dot{\underline{H}}^2$) das $\ddot{\underline{L}}\dot{\underline{H}}^2$ darstellt.

[Andere Methoden finden sich in *Schw.* Journ. XXI. 345, 397; XXII. 93; XXX. 137; XXXIV. 214. — *Berz.* Lehrb. der Chemie.]

β) Eigenschaften: Im Allgemeinen wie $\ddot{\underline{K}}\dot{\underline{H}}^2$, hat aber einen krystallinischen Bruch, wird an der Luft nicht feucht und zieht eben darum auch kaum die Carbons. an, schmilzt schon in schwacher Glühhitze und greift dabey sehr heftig die Platingefässe, weniger aber das Silber an. Im Wasser ist es schwer auflöslich und krystallisirt beym Abdampfen in kleinen Körnern (*krystallisirtes Lithiumoxydhydrat*). — Im Alkohol ist es wenig auflöslich.

2) Mit *Azotsäure.* Das *azots. Lithiumoxyd* (*salpeters. Lithion*, *Lithion nitricum*) $= \ddot{\underline{L}}\overset{:::}{\underline{A}}^2 = 1716{,}712 = (78{,}876\ \overset{:::}{\underline{A}} + 21{,}124\ \ddot{\underline{L}})$ krystallisirt in regelmässigen Rhomben, die kühlend stechend schmecken, in der Hitze leicht schmelzen, an der Luft schnell zerfliessen, und auch in starkem Weingeist auflöslich sind.

3) Mit *Fluorsäure.* Das *fluors. Lithiumoxyd* (*Fluas lithicus*) (Fluorlithium, mit W. hydrofluors. oder flusss. Lithion) $= \ddot{\underline{L}}\underline{F}^2$, krystallisirt in kleinen undurchsichtigen Körnern, welche in der Glühhitze schmelzbar und im W. schwerauf l.

sind. — Das *saure Salz* bildet kleine sauer schmeckende Krystalle, die im Feuer die Hälfte der Säure fahren lassen und im W. etwas leichter auflöslich sind.

4) Mit *Muriumsäure.* Das *muriums. Lithiumoxyd* (*Murias lithicus*) (Chlorlithium, Lithium chloratum, mit W. salzs. oder hydrochlors. Lithion) = $\dot{\underline{L}}\ddot{\underline{M}}^2$ = 1047,940 = (65,395 $\ddot{\underline{M}}$ + 34,605 $\dot{\underline{L}}$) krystallisirt in Würfeln; die wie das $\dot{\underline{N}}$asalz schmecken, in schwacher Rothglühhitze schmelzen, an der Luft leicht zerfliessen und im W. und Alkohol leicht aufl. sind.

5) Mit *carbonigter Säure.* Das *carbonigts. Lithiumoxyd* (*klees. Lithion*) = $\dot{\underline{L}}\ddot{\underline{C}}^2$ krystallisirt nach *Gmelin* in undurchsichtigen kleinen, im W. leicht aufl. Warzen. Das *saure Salz* = $\dot{\underline{L}}\ddot{\underline{C}}^4$ in weniger aufl. Körnern.

6) Mit *Carbonsäure.* Das *neutrale carbons. Lithiumoxyd* (*Carbonas lithicus*) (*saure kohlensaure Lithion*) = $\dot{\underline{L}}\dddot{\underline{C}}^2$ = 1468,388 = (75,31 $\dddot{\underline{C}}$ + 24,69 $\dot{\underline{L}}$) (durch Uebersätt. der Aufl. des bas. Salzes mit $\dddot{\underline{C}}$) verliert schon beym Abdampfen die Hälfte der $\dddot{\underline{C}}$.

Das *basische carbons. Lithiumoxyd* (*kohlens. Lithion*, *Lithion carbonicum*) = $\dot{\underline{L}}\dddot{\underline{C}}$ = 915,514 = 60,390 $\dddot{\underline{C}}$ + 39,610 $\dot{\underline{L}}$) (s. die Darst. oben 1) bildet nach dem gänzlichen Abdampfen eine unförmliche krystallinische weisse Masse, die in 100 Th. W. aufl. ist. Es krystallisirt bey langsamem Abdampfen in kleinen an der Luft wenig verwitternden Prismen, schmeckt schwach alkalisch und reagirt auch so. Es wird vom Baryum- und Calciumoxyd zersetzt.

7) Mit *Boronsäure.* Das *borons. Lithiumoxyd* (*Boras lithicus*) (*boraxs. Lithion*, *Lithion boracicum*) = $\dot{\underline{L}}\dddot{\underline{B}}^2$ = 2106,572 = (82,785 $\dddot{\underline{B}}$ + 17,215 $\dot{\underline{L}}$) erscheint (nach *Arfvedson*) in Krystallen, die alkalisch reagiren, schmelzbar und im W. leicht aufl. sind; nach *Gmelin* als unkrystallisirbare Masse. — Das *saure Salz* ist weniger aufl. und krystallisirt undeutlich.

8) Mit *Phosphorsäure.* Das *phosphorsaure Lithiumoxyd* (*Phosphas lithicus*) (*phosphors. Lithion*, *Lithion phos-*

phoricum) = $\ddot{\underline{L}}\dddot{\underline{P}}^2$ = 1254,950 = (71,103 $\dddot{\underline{P}}$ + 28,897 $\ddot{\underline{L}}$) entsteht, wenn man schwefels. $\ddot{\underline{L}}$ durch phosphors. Ammon. zersetzt, und kommt als Bestandtheil des Amblygonits natürlich vor. Schwer aufl. weisses Pulver. — Das *saure Salz* bildet bey langsamem Abdampfen leicht aufl. Körner.

9) Mit *Schwefeloxyd*. In höheren Verbindungen.

10) Mit *Schwefelsäure*. Das *schwefels. Lithiumoxyd* (*Sulfas lithicus*) (*schwefels. Lithion*, *Lithion sulfuricum*) = $\ddot{\underline{L}}\dddot{\underline{S}}^2$ + 2 Aqu. = 1589,930 = (63,042 $\dddot{\underline{S}}$ + 22,809 $\ddot{\underline{L}}'$ + 14,149 $\underline{H}$) (die Darst. oben 1) krystallisirt in 4seitigen Prismen und Tafeln, verwittert nur wenig an der Luft, schmilzt in der Hitze nur schwierig zur weissen Masse, schmeckt rein salzig und ist leicht aufl. im Wasser.

2. *Verb. des Schwefellithiums.*

§. 779. 1) Mit *Schwefeloxyd*. Das *Schwefeloxyd-Schwefellithium* (*Schwefellithium*) = $\underline{L}\underline{S}$ + $\ddot{\underline{S}}$ (nach *Berz.* = $\underline{L}\ddot{\underline{S}}^2$) entsteht, ist, und verhält sich analog wie die gleiche Verb. des $\underline{K}$.

2) Auf gleiche Weise entsteht mit mehr Schwefel auch ein *Schwefeloxyd-Zweyfach-Schwefellithium* = $\underline{L}\underline{S}^2$ + $\ddot{\underline{S}}^2$ (nach *Berz.* = $\underline{L}\dot{\underline{S}}^4$); daher denn auch mit noch mehr Schwefel eine *Lithium-Schwefelleber* wie beym $\underline{K}$ (§. 728).

IV. Verb. des Lithiums auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des fluors. Lithiumoxydes.*

§. 780. Mit *Fluorboronsäure*. Das *fluors. Boronsäure-Lithiumoxyd* (Fluorboronlithium, mit W., flusssaures Boraxsäurelithion) wahrsch. = $\ddot{\underline{L}}\underline{F}^2$ + $\dddot{\underline{B}}\underline{F}^6$, krystallisirt in grossen leicht aufl. Prismen, wenn man das fluors. Boronsäure-Baryumoxyd mit schwefels. Lithiumoxyd fället, und die Fl. bey + 40° C. langsam abdampfet.

2. *Verb. des neutr. Schwefeloxyd-Lithiumoxydes.*

§. 781. 1) Mit *Schwefelsubhydroidulhydrat*. So wie die analoge Verb. des $\underline{K}$ (§. 737), also $\ddot{\underline{L}}\ddot{\underline{S}}^2$ + ($\underline{S}\underline{H}$ + $\dot{\underline{H}}$)^2.

2) Mit *Schwefelhydroidulhydrat*. Wie beym Kalium

(§. 737, 2), also $\ddot{\underline{L}}\ddot{\underline{S}}^2 + (\underline{SH}^2 + \dot{\underline{H}})^2$ (*doppelthydrothions. Lithion*).

3. Verb. des Schwefeloxyd-Schwefellithiums.

§. 782. Mit *Schwefeloxyd-Schwefelhydroidul.* Wie beym $\underline{K}$ (§. 739), also $(\underline{LS} + \ddot{\underline{S}}) + (\underline{SH}^2 + \ddot{\underline{S}})$ (*Hydrothion-Schwefellithium*).

4. Verb. des phosphors. Lithiumoxydes.

§. 783. Mit *phosphors. Sodiumoxyd.* Das *phosphor. Sodium-Lithiumoxyd* erscheint nach *Berz.* als im W. fast unaufl. weisses Pulver. Seine Entstehung dient zur Auffindung des $\ddot{\underline{L}}$ in Mineralwassern, die man zu dieser Absicht abdampft und mit phosphors. $\ddot{\underline{Na}}$ versetzt.

V. Verb. des Lithiums auf der 5. St. der Zus.

1. Verb. des schwefelsauren Lithiumoxydhydrates.

§. 784. Mit *schwefels. Ammoniak.* Das *schwefels. Lithiumoxyd-Ammoniakhydrat* (*schwefels. Lithion-Ammoniak*) bildet im W. leicht aufl. Tafeln, die in der Hitze saures schwefels. $\ddot{\underline{L}}$ hinterlassen.

2. Verb. des bas. Schwefeloxyd-Lithiumoxyd-Schwefelhydroidulhydrates.

§. 785. Mit *schwefligts. Lithiumoxyd-Schwefelcarbonhydrat.* Die Verb. ist analog der des $\underline{K}$ (§. 746).

Siebenzehntes Kapitel.

Baryum.

§. 786. Das *Baryum* = Ba ist isolirt nicht darstellbar, und kann bloss aus seinen Verb. erschlossen werden. — Es kommt als Oxyd bald mit Carbon, bald mit Schwefelsäure, bald mit Siliciumoxyd verbunden in der Natur vor.

I. Verb. des Baryums auf der 1. St. der Zus.

§. 787. Das *Baryum* auf dieser St. der Zus., d. i. das *Baryumaräoid* (*Baryum, Barytium*) = $\underline{Ba}$ = 1713,760 wurde, 1808, von *Davy* auf el. Wege zuerst isolirt dargestellt.

[Das Baryumoxydhydrat oder carbons. Baryumoxyd wird mit W. zum Teige gemacht, dann eine Vertiefung eingedrückt, etwas Mercur in dieselbe geschüttet, und endlich der Teig durch eine Platinplatte mit dem +, das Mercur aber mit dem — Pole einer starken galv. el. Batterie in Verb. gesetzt. Es entsteht dabey Baryum-Amalgam, welches man in einem mit Steinöhldampf erfüllten Apparat so lange erhitzt, bis alles Mercur ausgetrieben worden ist. (Vergl. auch *Gilb.* Ann. LXII, 363. — *Schw.* J. XVIII, 246; XXI, 385.)]

Das Baryum erscheint dunkelgrau, weniger glänzend als Gusseisen, fest, doch durch Druck in Platten formbar, dichter als concentr. Schwefelsäure, in der Rothglühhitze schmelzbar, und in noch grösserer Hitze verflüchtigbar. Es leitet die El. und ist beym Erhitzen brennbar.

II. Verb. des Baryums auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Baryums mit Oxygen.*

§. 788. Man kennet bis jetzt nur zwey Oxyde, das *Baryumoxyd* und *Baryumhyperoxyd*.

a) Baryumoxyd.

§. 789. Das *Baryumoxyd* (*Oxydum barycum*) (*Baryt*, *Baryterde*, *Schwererde*, *Baryum oxydatum*, *Baryta*, *Terra ponderosa*) = $\ddot{\underline{B}}a$ = 1913,760 = (89,549 $\underline{B}a$ + 10,451 $\underline{O}$) wurde von *Scheele*, 1774, entdeckt.

α) Darstellung: Das $\underline{B}a$ hat eine grosse Verw. zum $\underline{O}$. Es oxydirt sich daher bald an der Luft, zersetzt das W. unter brausender Entb. von $\underline{H}$gas, nach Massgabe der Wassermenge $\ddot{\underline{B}}a$ oder $\ddot{\underline{B}}$hydrat erzeugend, und verbrennt auch beym Erhitzen an der Luft mit dunkelrothem Licht. — Man gewinnt das Oxyd jedoch immer auf folgende Art: Das azotsaure Baryumoxyd wird in einem den Andrang der Luft möglichst hindernden Gefässe von Platin oder Porzellan so lange geglüht, bis die Azotsäure gänzlich ausgetrieben ist.

β) Eigenschaften: Das $\ddot{\underline{B}}a$ erscheint als graulichweisse zerreibliche Masse, schmilzt nur im Brennpuncte grosser Brennspiegel oder vor dem Knallgasgebläse, wirket bey

Zutritt der Feuchtigkeit sehr ätzend auf thierische Theile, und reagirt dann auch stark alkalisch, schmeckt ätzend und urinös, und leitet nicht die El. — Mit W. besprengt erhitzt es sich wie der gebrannte Kalk, zerfällt bald darauf zu Pulver (Hydrat). Es ist giftig.

γ) Zersetzung: *a*) durch galv. El. (§. 787); *b*) durch heftiges Glühen mit Kalium in reducirtes $\underline{B}a$; *c*) eben so durch Erhitzung in der Flamme des Knallgasgebläses, wenn das Knallgas etwas überschüssiges $\underline{H}$gas enthält.

b) Baryumhyperoxyd.

§. 790. Das *Baryumhyperoxyd* (*Baryumüberoxyd*, *Baryum hyperoxydatum*) = $\overset{::}{\underline{B}}a$ = 2113,760 = (81,076 $\underline{B}a$ + 18,924 $\underline{O}$) wurde von *Thenard* entdeckt. Es entstehet, wenn das $\underline{B}a$ in $\underline{O}$gas bis zum Verbrennen erhitzt wird, oder auch, wenn man reines wasserfreyes $\dot{\underline{B}}a$ in einer Porzellanröhre glüht, und so lange $\underline{O}$gas (welches über $\dot{\underline{K}}\dot{\underline{H}}^2$ streichend, von Carbonsäure und W. vollkommen befreyt wurde) hindurchleitet, als noch etwas aufgenommen wird.

Es erscheint als schmutziggraue Masse, die in der Hitze leichter schmilzt als das $\dot{\underline{B}}a$, in sehr hoher Temp. in $\dot{\underline{B}}a$ und $\underline{O}$gas zerfällt, durch warmes Wasser in $\dot{\underline{B}}a$hydrat und $\underline{O}$gas übergeht, mit $\underline{H}$gas erhitzt unter Funkensprühen $\dot{\underline{B}}a$hydrat bildet, an viele oxydirbare Körper in höherer Temp. $\underline{O}$ abgibt u. s. w. Mit wäss. Säuren insbesondere bildet es $\dot{\underline{B}}a$salze, indem das übersch. $\underline{O}$ an das W. übergehet und Hydrogenhyperoxyd erzeugt. Im Wasser nimmt es etwas von diesem auf, ein weisses Pulver bildend.

[Dieses weisse Pulver erhält man auch (nach *Liebig* und *Wöhler*), wenn man auf erhitztes wasserfreyes $\dot{\underline{B}}a$ eine gleiche Menge 6fachoxyd. muriums. $\dot{\underline{K}}$ streut, und sodann das entstandene $\dot{\underline{K}}\dot{\underline{M}}^2$ mit Wasser abwäscht und ausgepresst und ohne Wärme trocknet. — Man hat dasselbe als ein *Baryumhyperoxyd-Hydrat* angesehen, und es soll (nach *Berz.*) auch in seidenglänzenden Schuppen ausgeschieden werden, wenn man die wäss. Aufl. des $\dot{\underline{B}}a$ in Hydrogenhyperoxyd giesset. Werden die Aufl. von azots. Mangan-, Zinn- oder Kupferoxyd mit diesem Hydrate zusammengebracht, so entstehen $\dot{\underline{B}}a$salze, indem die Metalloxyde in Hyperoxyde übergehen.]

2. *Verb. des Baryums mit Phosphor.*

§. 791. Wenn man die Dämpfe des $\dot{\underline{P}}$ über rothglühendes $\underline{\ddot{B}}a$ leitet, so entsteht nebst phosphors. $\underline{\ddot{B}}a$ auch eine dunkelbraune Substanz (*Phosphorbaryum*, *Phosphorbaryt*, *Baryum phosphoratum*); die mit Wasser sog. unterphosphorigs. $\underline{\ddot{B}}a$ und Phosphorhydrogengas erzeugt. Es ist noch zu bestimmen, ob diess eine Verb. $= \underline{B}a\underline{P}^2$ sey, oder wahrscheinlicher $\underline{B}a\underline{P} + \dot{\underline{P}}$ (vergl. §. 721).

3. *Verb. des Baryums mit Schwefel.*

§. 792. Es sind zwey normale Verb. anzunehmen, nähmlich: *Einfach-Schwefelbaryum* (*Baryum sulfuratum*) $= \underline{B}a\underline{S} = 1814{,}925$ und *Zweyfach-Schwefelbaryum* (*Baryum bisulfuratum*) $= \underline{B}a\underline{S}^2 = 1916{,}090$; die bis jetzt nur in höhern Verb. vorkommen.

4. *Verb. des Baryums mit Selen.*

§. 793. Wie beym $\underline{K}$ (§. 723), also $\underline{B}a\underline{S}e$; $\underline{B}a\underline{S}e^2$ und $\underline{B}a\underline{S}e^4$.

5. *Verb. des Baryums mit andern Metallen.*

§. 794. Wie das Kalium und Sodium.

III. Verb. des Baryums auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Baryumoxydes.*

§. 795. Das $\underline{\ddot{B}}a$ bildet mit gleichhoch zusammengesetzten Subst. höhere Verb. — Die *Baryumoxydsalze* (*Barytsalze*) insbesondere besitzen die allgemeinen Eigenschaften der Salze, zeichnen sich aber hauptsächlich dadurch aus, dass sie alle eine sehr bedeutende Dichtheit besitzen und mehrere derselben fast unauflöslich sind; die auflöslichen aber mit Schwefelsäure oder schwefelsauren Salzen einen weissen Niederschlag geben, welcher durch die vorherrschende Verw. des $\underline{\ddot{B}}a$ zur $\underline{\dddot{S}}$ erzeugt wird, und in Azotsäure unaufl. ist: daher denn auch die $\underline{\ddot{B}}a$salze das vorzüglichste *Reagens auf Schwefelsäure* sind. — Diese Salze wirken giftig.

Einzelne Verbindungen.

1) Mit *Wasser*. Das *Baryumoxydhydrat* (*hydrogensaures Baryumoxyd*, *Hydras baryticus*) (*Aetzbaryt*, *Barythydrat*, *Baryt*) = $\ddot{B}a\dot{H}^2$ = 2138,720 = (89,482 $\ddot{B}a$ + 10,518 $\dot{H}$) wurde von *Scheele* entdeckt.

α) Darstellung: *a*) Das azotsaure, muriumsaure oder essigsaure $\ddot{B}a$ wird mit Kaliumoxydhydrataufl. gefällt, und der mit kaltem W. gewaschene Niederschlag so lange geglüht, bis sein überschüss. W. entwichen ist; *b*) der sog. Schwefelbaryt wird in W. aufgelöst (§. 805), mit Kupferoxyd so lange gekocht bis die Fl. farbenlos erscheint, dann vom entstandenen Schwefeloxyd=Schwefelkupfer abfiltrirt, abgedampft, der Rückstand zur Zerstörung des etwa aufgenommenen Kupferoxydhydrates geglüht, wieder aufgelöst, vom Kupferoxyd abfiltrirt, abgedampft und (wie bey *a*) geglüht; *c*) carbonsaures Baryumoxyd wird mit 0,06 bis 0,10 Kohlenpulver innig gemengt, mit Tragantschleim zum Teige und zu Kugeln geformt, mit Kohlenpulver in einen Schmelztiegel geschichtet, und eine Stunde lang dem Essenfeuer ausgesetzt. Die Carbons. entweichet hier durch die Kohle auf $\dddot{C}$gas herabgesetzt, und aus dem Rückstande wird mit W. das $\ddot{B}a$ ausgezogen, abgedampft und geglüht; *d*) chemischreines $\ddot{B}a\dot{H}^2$ erhält man, wenn das aus azots. $\ddot{B}a$ dargestellte $\ddot{B}a$ mit Wasser behandelt wird.

β) Eigenschaften: Weisse Masse, im Bruche krystallinisch, in schwacher Glühhitze schmelzbar, auch in heftiger Hitze kein W. verlierend, an der Luft Carbonsäure anziehend. Es ist in 20 Th. kalten und 2 Th. heissen W. aufl. (*Barytwasser*, *Aqua barytae*), und diese Aufl. krystallisirt nach dem Abdampfen zu farblosen 4- und 6seitigen Prismen (*krystallisirtes Baryumoxydhydrat*, *Barytkrystalle*); welche bey 0,50 W. enthalten und 4,00 Dichth. besitzen, beym Erhitzen schmelzend das übersch. Wasser verlieren und wieder in das Hydrat übergehen. — Es ist auch in 150 bis 200 Th. Alkohols auflöslich.

γ) Anwendung: Es würde, da es alle schwefels. Salze zersetzt, eine sehr grosse Anwendung finden können, wenn es

wohlfeiler wäre; jetzt dient es nur als das *empfindlichste Reagens auf Schwefelsäure*, zuweilen auch auf Carbonsäure.

2) Mit *Azotsäure*. Das *azots. Baryumoxyd* (*Nitras baryticus*) (*salpeters. Baryt*, *Baryta nitrica*, *Terra ponderosa nitrica* = $\ddot{\underline{B}}a\overset{:::}{\underline{A}}^2$ = 3267,832 = (41,437 $\overset{:::}{\underline{A}}$ + 58,563 $\ddot{\underline{B}}a$) wurde von *Scheele*, 1775, entdeckt.

Es wird dargestellt: *a*) wenn man das carbons. Baryumoxyd in wäss. Azots. bis zur Sättigung auflöset, abdampft, krystallisirt, und die Krystalle durch Abwaschen mit wenig W. vom etwa anhängenden Strontiumoxydsalze befreyt und durch Umkrystallisiren reiniget; *b*) wenn man die mit heissem W. bereitete Aufl. des sog. Schwefelbaryums (§. 805) so lange mit Azotsäure versetzt, als noch Schwefelhydrogengas entweichet, abdampfet, filtrirt und krystallisiren lässt u. s. w. (wie oben *a*).

Das $\ddot{\underline{B}}\overset{:::}{\underline{A}}^2$ krystallisirt in durchsichtigen Octaëdern oder Tetraëdern, schmeckt scharf und bitter, ist in 3 bis 4 Th. heissen, 12 Th. kalten und 20 Th. eiskalten W. auflöslich, unaufl. im Alkohol, und wird beym Erhitzen in entweichende azotigte Säure und Ogas und zurückbleibendes $\ddot{\underline{B}}a$ zersetzt (greift aber den Platintiegel heftig an). — *Reagens auf Schwefelsäure.*

3) Mit *Fluorsäure*. Das *fluors. Baryumoxyd* (*Fluas baryticus*) (Einfach-Fluorbaryum, Barytium fluoratum, mit W., hydrofluors. Baryt, Baryta hydrofluorica) = $\ddot{\underline{B}}a\ddot{\underline{F}}^2$ = 2181,360 = (12,680 $\dot{\underline{F}}$ + 87,320 $\ddot{\underline{B}}a$) (durch unm. Verb.) erscheint als weisses Pulver, kaum etwas im W. aber leicht aufl. in Azot- und Muriumsäure und in wäss. Fluorsäure.

4) Mit *Muriumsäure*. Das *muriums. Baryumoxyd* (*Murias baryticus*) (*salzsaurer Baryt*, *Baryta muriatica*, *Terra ponderosa salita*) (Chlorbaryum, Baryum chloratum, Chloretum baryi) = $\ddot{\underline{B}}a\ddot{\underline{M}}^2$ = 2549,060 = (26,367 $\ddot{\underline{M}}$ + 73,633 $\ddot{\underline{B}}a$), mit W. krystallisirt = $\ddot{\underline{B}}a\ddot{\underline{M}}^2$ + 4 Aqu. = 3048,978 = (22,479 $\ddot{\underline{M}}$ + 62,765 $\ddot{\underline{B}}a$ + 14,756 $\dot{\underline{H}}$) wurde von *Scheele*, 1775, entdeckt, und entstehet bey Verwendung der Muriumsäure auf denselben Wegen wie das azots. Salz (oben 2),

und auch unter Entb. von $\underline{O}$gas, wenn man Muriumdoppelsäure mit glühendem $\ddot{\underline{B}}$a in Berührung bringt. Man erhält es aber auch, wenn (nach *Bucholz*) ein inniges Gemenge von 2 Th. schwefels. Baryumoxyd und 1 Th. muriums. Calciumoxyd in starker Glühhitze geschmolzen, dann die erkaltete und gepulverte Masse mit 6 Th. siedenden Wassers ausgezogen, die Fl. schnell filtrirt und der Krystallisation überlassen wird. — Die Krystalle werden in allen Fällen (um das etwa beygemischte Eisensalz zu zerstören) geglüht und umkrystallisirt.

Das geglühte Salz erscheint als weisse Masse, die in starker Glühhitze schmelzbar ist, scharf und bitter schmeckt, im Wasser sehr auflöslich ist, und beym Erkalten mit 4 At. Wasser zu durchscheinenden 6seitigen Prismen und 4seitigen Tafeln krystallisirt; welche eine Dichth. = 2,8257 besitzen, zur Aufl. $2\frac{1}{2}$ Th. kaltes, $1\frac{1}{3}$ Th. siedendes W. und 400 Th. siedenden Alkohol erfordern, beym Glühen das W. mit Knistern verlieren, an der Luft nicht verwittern und giftig wirken. — *Reagens auf Schwefelsäure.*

5) Mit 6*fachoxyd. Muriumsäure.* Das 6*fachoxyd. muriums. Baryumoxyd* (*Oxymurias baryticus*) (*überoxyd. salzs. Baryt*, *Baryta muriatica hyperoxydata*) (chlorsaurer Baryt, Baryta chlorica) = $\ddot{\underline{B}}a\overset{::::::}{\underline{M}}^2$ = 3799,060 = (49,625 $\overset{::::::}{\underline{M}}$ + 50,375 $\ddot{\underline{B}}$a), mit W. = $\ddot{\underline{B}}a\overset{::::::}{\underline{M}}^2$ + 2 Aqu. = 4024,020 = (46,852 $\overset{::::::}{\underline{M}}$ + 47,558 $\ddot{\underline{B}}$a + 5,590 $\dot{\underline{H}}$) entsteht, wenn man $\ddot{\underline{B}}a\underline{H}^2$ in Wasser einrührt und Muriumdoppelsäure einströmen lässt; hierauf durch Krystallisation das meiste $\ddot{\underline{B}}a\overset{::::::}{\underline{M}}^2$ entfernt, dann den Rest dieses Salzes behuthsam mit phosphors. Silberoxyd fället, und hierauf die Fl. zur Krystallisation abdampft. Es krystallisirt in rhomboidalen Prismen; welche in 4 Th. kalten und weniger heissen W. aufl. sind, beym Erhitzen 0,39 $\underline{O}$gas liefern, und mit conc. Säuren wie das $\ddot{\underline{K}}$salz blitzen.

6) Mit *Bromsäure.* Das *broms. Baryumoxyd* (Brombaryum) = $\ddot{\underline{B}}a\ddot{\underline{B}}r^2$ entsteht, nach *Löwig*, wie das muriums. Salz, krystallisirt mit 2 At. W. in gruppirten durchsichtigen War-

zen, Schuppen und Nadeln, und ist sehr aufl. im W. (verändert sich wie 8 weiter unten).

7) Mit *6fachoxyd. Bromsäure.* Das *6fachoxyd. bromsaure Baryumoxyd* (bromsaurer Baryt) = $\ddot{\underline{B}}a\overset{:::}{\underline{B}r}{}^2$ ist analog dem gleichen $\ddot{\underline{K}}$salze und entsteht auch wie dieses (*Löwig*).

8) Mit *Jodsäure.* Das *jods. Baryumoxyd* (*Jodas baryticus*) (Jodbaryum, Baryum jodatum, mit W. hydrojods. Baryt, Baryta hydrojodica) = $\ddot{\underline{B}}a\ddot{\underline{I}}^2$ erscheint ohne W. als weisse unschmelzbare Masse, mit Wasser in feinern weissern Prismen; die im W. leicht aufl. sind, an der Luft wenig Feuchtigkeit aber Carbonsäure und $\underline{O}$ anziehen, so dass ein Theil des $\ddot{\underline{B}}a$ carbons. Salz bildet, während die Jodsäure in Joddoppelsäure übergehet, und in dem übrigen Salze aufgelöst wird (hydrojodigsaurer Baryt).

9) Mit *6fachoxyd. Jodsäure.* Das *6fachoxyd. jods. Baryumoxyd* (*Oxyjodas baryticus*) (jodsaurer Baryt, Baryta jodica) = $\ddot{\underline{B}}a\overset{:::}{\underline{I}}$, (durch unm. Verb. der Doppelsäure mit $\ddot{\underline{B}}a$ aufl.) erscheint als weisses körniges Pulver, welches etwas W. enthält, in W. sehr wenig aufl. ist, auf glühenden Kohlen nicht verpufft, in der Hitze aber in $\ddot{\underline{B}}a$, $\underline{O}$gas und Joddoppelsäure zerfällt.

10) Mit *untercarbonigter Säure.* Das *untercarbonigts. Baryumoxyd* (*ameisens. Baryt*, *Baryta formicica*) $\ddot{\underline{B}}a\overset{\cdots}{\underline{C}}{}^2$ + 2 Aqu. = 2844,468 = (32,720 $\underline{C}\dot{\underline{H}}$ + 67,280 $\ddot{\underline{B}}a$) krystallisirt in sehr reinen 4seitigen Prismen, die in 4 Th. Wasser auflöslich sind.

11) Mit *carbonigter Säure.* Das *carbonigts. Baryumoxyd* (*kleesaurer Baryt*, *Baryta oxalica*) = $\ddot{\underline{B}}a\overset{\because}{\underline{C}}{}^2$ = 2819,508 = (35,671 $\overset{\because}{\underline{C}}$ + 64,329 $\ddot{\underline{B}}a$) mit W. = $\ddot{\underline{B}}a\overset{\because}{\underline{C}}{}^2$ + 2 Aqu. = 3044,470 = (29,750 $\overset{\because}{\underline{C}}$ + 62,861 $\ddot{\underline{B}}a$ + 7,389 $\dot{\underline{H}}$) ist ein weisses geschmackloses, nur in 1200 Th. W. aufl. Pulver. Mit der doppelten Menge Säure entsteht auch ein *saures Salz* = $\ddot{\underline{B}}a\overset{\because}{\underline{C}}{}^4$ + 4 Aqu. = 4175,178; welches in durchsichtigen undeutlichen Nadeln krystallisirt, und beym Kochen mit W. in neutrales und *übersaures Salz* zerfällt.

12) Mit *Carbonsäure.* Das *neutrale carbons. Baryumoxyd* (*Carbonas baryticus*) (*saurer kohlens. Baryt*) $= \underline{\ddot{B}}a\underline{\dddot{C}}^2$ $= 3019{,}508 = 36{,}620\ \underline{\dddot{C}} + 73{,}380\ \underline{\ddot{B}}a$) kommt nur in der wässerigen Auflösung vor.

Das *basisch-carbons. Baryumoxyd* (*Subcarbonas Baryticus*) (*einfach-kohlens. Baryt*, *Baryta carbonica*, *Terra ponderosa aërata*) $= \underline{\ddot{B}}a\underline{\dddot{C}} = 2466{,}634 = (22{,}414\ \underline{\dddot{C}} + 77{,}586\ \underline{\ddot{B}}a$) kommt als *Witherit* natürlich vor, und wird auch künstlich sehr rein dargestellt, wenn man $\underline{\ddot{B}}a\underline{\dot{H}}^2$ der Luft aussetzt, oder die Aufl. von azot- oder muriums. $\underline{\ddot{B}}a$ mit carbons. Ammoniak fället.

[Auch kann man die Aufl. des sog. Schwefelbaryums (§. 805) mit reinem carbons. $\underline{\ddot{K}}$ fällen. Oder man glüht schwefels. Baryumoxyd mit 2 Th. bas. carbons. $\underline{\ddot{K}}$, und wäscht hierauf das entstandene schwefels. $\underline{\ddot{K}}$ mit Wasser aus.]

Das natürliche Salz krystallisirt in 6seitigen Säulen und 4- und 6seitigen Doppelpyramiden von 4,331 Dichth.; das künstliche erscheint als weisses Pulver und nur selten (wenn die Aufl. des $\underline{\ddot{B}}$ahydrates langsam Carbonsäure aus der Luft absorbiren kann) krystallisirt. Es ist geschmacklos, giftig, in 430 Th. kalten und 230 Th. heissen W. aufl., und auch in 830 Th. mit Carbonsäure gesättigtem Wasser.

[Das bas. carbons. $\underline{\ddot{B}}a$ hat neuerlich, durch *Demarcay*, eine ungemein nützliche Anw. gefunden; da es in der analytischen Chemie ein vortreffliches Mittel darbiethet, um in den Auflösungen solche Metalloxyde von einander zu scheiden, die durch andere Reagentien nicht wohl von einander zu trennen sind, z. B. das Eisen vom Alumium-, Magnium- und Manganoxyd. (*Erdm. Schw.* II, 429.)]

13) Mit *Boronsäure.* Das *borons. Baryumoxyd* (*Boras baryticus*) (*boraxs. Baryt*, *Baryta boracica*) $= \underline{\ddot{B}}a\underline{\dddot{B}}^2$ $= 3857{,}692 = (45{,}207\ \underline{\dddot{B}} + 54{,}793\ \underline{\ddot{B}}a$) (durch dopp. Wahlv.), gibt voluminöse Flocken, in einigen 100 Th. heissen W. aufl., beym Erkalten als weisses Pulver niederfallend, in der Hitze zum durchsichtigen Glase schmelzend. — Ein *saures Salz* erhielt *Berz.*, als er muriums. $\underline{\ddot{B}}a$ mit überbas. borons. Ammoniak fällte.

14) Mit *phosphorigter Säure.* Das *phosphorigts. Barymoxyd* (*Phosphis baryticus*) (*phosphorigts. Baryt*) $= \ddot{\underline{B}}a\dddot{\underline{P}}^2 + 2$ Aqu. $= 2831{,}029 = (24{,}383\ \dddot{\underline{P}} + 67{,}671\ \ddot{\underline{B}}a + 7{,}946\ \dot{\underline{H}})$, (im Wege dopp. Wahlv. aus muriums. $\ddot{\underline{B}}a$ und phosphorigts. Ammoniak dargestellt) erscheint als krystallinische Rinde an den Wänden des Gefässes. Es ist wenig aufl., etwas verwitternd, und zerfällt beym Erhitzen mit W. in sich auflösendes *saures Salz* $= \ddot{\underline{B}}a\dddot{\underline{P}}^4 +$ Aqu.^{x} und *basisches Salz*, welches im W. unaufl. in wie Perlmutter glänzenden Blättchen zu Boden fällt.

15) Mit *Phosphorsäure.* Das *phosphorsaure Barymoxyd* (*Phosphas baryticus*) (*phosphors. Baryt, Baryta phosphorica*) $= \ddot{\underline{B}}a\overset{:\cdot:}{\underline{P}}^2 = 2806{,}070 = (31{,}799\ \overset{:\cdot:}{\underline{P}} + 60{,}201\ \ddot{\underline{B}}a)$ entsteht, wenn man in die Aufl. eines neutr. $\ddot{\underline{B}}$asalzes, neutrales phosphors. Ammon. eintröpfelt, als ein weisses Pulver, welches im Feuer mit grauer Farbe schmilzt, und in Azot-, Murium- und Phosphorsäure leicht, im W. schweraufl. ist. — Wird dieses Salz in wäss. Phosphors. bis zur vollen Sätt. aufgelöst, dann abgedampft, so entsteht ein *saures Salz* $= \ddot{\underline{B}}a\overset{:\cdot:}{\underline{P}}^4 + 4$ Aqu. $= 4148{,}298 = (43{,}021\ \overset{:\cdot:}{\underline{P}} + 46{,}133\ \ddot{\underline{B}}a + 10{,}846\ \dot{\underline{H}})$; welches in weissen, luftbeständigen, sauer reagirenden Krystallen anschiesst. — Es existirt aber auch ein *basisches Salz* $= \ddot{\underline{B}}a\overset{:\cdot:}{\underline{P}}$, welches bis jetzt nur in höheren Verb. vorkommt (s. §§. 803 und 810).

16) Mit *Schwefeloxyd.* Dieses Salz hommt nur in Doppelsalzen vor (§§. 804 und 805).

17) Mit *schwefliyter Säure.* Das *schwefligts. Barymoxyd* (*Sulfis baryticus*) (*schweflichts. Baryt, Baryta sulfurosa*) $= \ddot{\underline{B}}a\ddot{\underline{S}}^2 = 2716{,}090 = (29{,}539\ \ddot{\underline{S}} + 70{,}461\ \ddot{\underline{B}}a)$ erscheint als weisses fast geschmackloses Pulver, welches nicht im W., wohl aber in wäss. schwefligter Säure aufl. ist, und dann als *saures Salz* in Nadeln krystallisirt.

18) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefels. Barymoxyd* (*Sulfas baryticus*) (*schwefels. Baryt, Baryta sulfurica*) $= \ddot{\underline{B}}a\dddot{\underline{S}}^2 = 2916{,}090 = (34{,}373\ \dddot{\underline{S}} + 65{,}627\ \ddot{\underline{B}}a)$ kommt natürlich als *Schwerspath* (*Spathum ponderosum*) vor, und

wird oft als Nebenproduct künstlich erzeugt. — Das natürliche Salz erscheint in dichten Massen von 4,0 bis 4,470 Dichth., oder in geschobenen 4seitigen Tafeln und ihren Abänderungen krystallisirt; das künstliche als weisses, geschmackloses, luftbeständiges Pulver. — Es schmilzt bey 38° W. zum weissen Email, fordert nicht weniger als 43000 Th. kalten W. zur Aufl., und wird durch Glühen mit $\underline{H}$ oder Kohle zu sog. Schwefelbaryt desoxydirt, durch Glühen oder Kochen mit carbons. $\underline{K}$ oder $\underline{\ddot{N}}a$ zu carbons. $\underline{\ddot{B}}a$ und schwefels. $\underline{\ddot{K}}$ oder $\underline{\ddot{N}}a$ zersetzt. Nicht giftig. In conc. Schwefelsäure ist dieses Salz aufl., und krystall. hierauf als *saures Salz* in gruppirten Nadeln, die jedoch schon durch W. in neutrales Salz und freye Säure zerfallen.

[Durch die fast absolute Unauflöslichkeit ist dieses Salz dem Chemiker äusserst wichtig, indem es zur schärfern Bestimmung der Mischungsverhältnisse auch in andern Verb. sehr oft die Einleitung gewährt.]

19) Mit *Ueberschwefelsäure.* Kommt in höhern Verb. vor (§. 807).

20) Mit *Selenoxyd.* Wie beym Schwefeloxyd (oben 16).

21) Mit *selenigter Säure.* Das *selenigts. Barytumoxyd* (*selenigs. Baryt*) = $\underline{\ddot{B}}a\underline{\dddot{S}}e^2$ = 3302,524 = (42,059 $\underline{\dddot{S}}e$ + 57,941 $\underline{\ddot{B}}a$) (durch dopp. Wahlv. erzeugt) erscheint als weisses im W. unaufl. Pulver. Wird es in selenigter Säure aufgelöst, so krystallisirt ein *saures Salz* = $\underline{\ddot{B}}a\underline{\dddot{S}}e^4$ in durchsichtigen im Wasser schwer auflöslichen Körnern.

22) Mit *Kaliumoxyd.* Das $\underline{\ddot{K}}$hydrat schmilzt mit dem $\underline{\ddot{B}}a$-hydrat unter Entw. des W. zum glasartigen Doppeloxyd (dasselbe geschieht auch mit den carbons. Salzen beyder).

23) Mit *Sodiumoxyd.* Wie beym $\underline{\ddot{K}}$ (vorhin 22).

2. *Verb. des Phosphorbarytums.*

§. 796. Mit *Phosphoroxyd* (s. §. 791).

6. *Verb. des Einfach-Schwefelbarytums.*

§. 797. Mit *Schwefeloxyd.* Das *Schwefeloxyd-Schwefelbarytum* (*Schwefelbarytum, Barytum sulfuratum*) = $\underline{Ba}\underline{S}$

$+\ddot{\underline{S}}$ (nach *Berz.* $\underline{B}\dot{\underline{S}}^2$) entsteht, wenn man über in einer Röhre erhitztes $\ddot{\underline{B}}a$ Schwefeloxyd - Schwefelhydroidul (Schwefelhydrogengas) leitet, oder über glühendes schwefels. $\ddot{\underline{B}}a$ anhaltend $\underline{H}$gas streichen lässt, oder $\ddot{\underline{B}}$ mit $\dot{\underline{S}}$ in einer Retorte erhitzt.

[Es entsteht auch, wenn das schwefels. $\ddot{\underline{B}}a$ im Kohlentiegel anhaltend geglüht wird, ist aber mit unzersetztem Salz und oft mit Kohle verunreinigt. — Wenn diese Verbindung zu weiterer Verarbeitung im W. aufzulösen ist, so ist auch die Beymengung der Kohle nicht hindernd. In solchen Fällen ist dann die Zers. viel vollständiger, wenn man das fein gepulverte schwefels. $\ddot{\underline{B}}a$ mit $^1/_5$ Kohle und mit Zusatz von etwas Harz, Mehlkleister oder Oehl zu Kugeln formt, und diese in Kohlenpulver eingeschichtet den Brand eines Hafnerofens aushalten lässt; oder die Kugeln (nach *Liebig*) auf eine hohe Schichte Kohlen mit Kohlen in einen Windofen einschichtet, und nachdem die ganze Masse der Kohle in Brand gerathen ist, den Luftzug dergestalt hemmt, dass das Feuer sehr langsam erlischt: worauf nach 6 Stunden die erkalteten Kugeln heraus genommen und mit Wasser ausgezogen werden.]

Das reine $\underline{B}a\underline{S}+\ddot{\underline{S}}$ ist, so viel man weiss, röthlich gelb oder grau, geruchlos, von ätzendem Geschmack, zerfällt mit Wasser in $\ddot{\underline{B}}a\ddot{\underline{S}}+(\underline{S}\underline{H}^2+\dot{\underline{H}})$, und entbindet mit wäss. Säuren viel $\underline{S}\underline{H}^2+\underline{S}$. — Es ist noch wenig untersucht, verhält sich aber wahrscheinlich in allem so, wie die analoge Verbindung des $\underline{K}$ (§. 727).

[Wird schwefels. $\ddot{\underline{B}}a$ mit Tragantschleim zum festen Teige geformt, getrocknet und zwischen Kohlen geglüht, so entsteht ein röthliches Präparat; welches noch unzersetztes Salz enthält, und unter dem Nahmen des *Bologneser Leuchtsteins* (*Phosphorus Bononiensis*) bekannt ist, weil es im verschlossenen Glase an der Sonne Licht einsaugt und dann im Dunkeln leuchtet.]

4. *Verb. des Zweyfach-Schwefelbaryums.*

§. 798. Mit *Schwefeloxyd.* Das *Schwefeloxyd = Zweyfach-Schwefelbaryum* $=\underline{B}\underline{S}^2+\dot{\underline{S}}^2$ (nach *Berz.* $=\underline{B}\dot{\underline{S}}^4$) ist isolirt noch nicht bekannt, aber ohne Zweifel analog der gleichen Verb. des $\underline{K}$ (§. 728).

Behandelt man 4 Theile $\ddot{\underline{B}}a$ mit 3 Th. $\underline{S}$, so erhält man

auch eine wahre *Barytschwefelleber*, die wahrscheinlich mit der Kalischwefelleber alle wesentlichen Eigenschaften gemein hat (§. 728, Anm.).

5. *Verb. des Schwefelselens.*

§. 799. Mit *Selenoxyd*. Ohne Zweifel wie beym $\underline{K}$ (§. 730); so zwar, dass man ein $\underline{Ba}\underline{Se} + \ddot{\underline{Se}}$, ein $\underline{Ba}\underline{Se}^2 + \ddot{\underline{Se}}^2$ u. s. w., und sogar eine *Selenleber* voraussetzen kann.

IV. Verb. des Baryums auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des azots. Baryumoxydes.*

§. 800. Mit *phosphors. Baryumoxyd*. Das *azot- und phosphors. Baryumoxyd* (*salpeter-phosphors. Baryt*) fällt gallertartig nieder, wenn man azots. $\ddot{\underline{Ba}}$ mit phosphors. Ammoniak vermischt; zersetzt sich aber schon beym Waschen mit W. in azots. und phosphors. $\ddot{\underline{Ba}}$.

2. *Verb. des fluors. Baryumoxydes.*

§. 801. 1) Mit *Fluorboronsäure*. Das *fluors. Boronsäure-Baryumoxyd* (Fluorboron-Fluorbaryum), wahrsch. $= \ddot{\underline{Ba}}\dot{\underline{F}}^2 + \dddot{\underline{B}}\underline{F}^6$ entsteht, wenn man die Fluorsäure-Fluorboronsäure mit carbons. $\ddot{\underline{Ba}}$ sättigt. Zuerst krystallisirt die etwa übersch. Boronsäure, dann das Doppelsalz in 4seitigen Prismen oder Nadeln.

2) Mit *muriums. Baryumoxyd*. Das *fluor- und muriums. Baryumoxyd* (Fluorbaryum-Chlorbaryum) $= \ddot{\underline{Ba}}\underline{F}^2 + \ddot{\underline{Ba}}\underline{M}^2$ entsteht (nach *Berz.*) als körniger Niederschlag, wenn man fluors. $\ddot{\underline{Na}}$ mit muriums. $\ddot{\underline{Ba}}$ vermengt.

3. *Verb. des carbons. Baryumoxydes.*

§. 802. Mit *Ammoniak*. Das *carbons. Baryumoxyd-Ammoniak* entstehet beym Vermischen des sehr bas. wäss. Ammoniaks mit Barytwasser, es wird aber schon bey schwacher Erhitz. der Fl. unter Fällung des carbons. $\ddot{\underline{Ba}}$ zersetzt.

4. *Verb. des phosphorigts. Baryumoxydes.*

§. 803. Mit *Phosphoroxydulhydrat*. Das *phosphorigts. Baryumoxyd-Phosphoroxydulhydrat* (*unterphosphorigts. Baryt*)

$= \ddot{\underline{B}}a\,\dddot{\underline{P}}^2 + (\dot{\underline{P}}\dot{\underline{H}})^2$ entsteht, wenn man das mit überschüssigem $\underline{P}$ bereitete Phosphorbaryum (§. 791) in W. auflöset. Es ist leicht auflöslich im Wasser und krystallisirt nur schwierig.

5. *Verb. des neutr. phosphors. Barymoxydes.*

§. 804. 1) Mit *bas. phosphors. Baryumoxyd.* Das *neutral- und basische phosphors. Baryumoxyd* kommt in zwey Verhältnissen vor, nähmlich $= \ddot{\underline{B}}a\,\dddot{\underline{P}} + \ddot{\underline{B}}a\,\dddot{\underline{P}}^2$ und ein zweytes $= \ddot{\underline{B}}a\,\dddot{\underline{P}} + (\ddot{\underline{B}}a\,\dddot{\underline{P}}^2)^2$. Beyde kennet man aber nur in einer höheren Verbindung (§. 810).

2) Mit *saurem phosphors. Baryumoxyd.* Das *neutral- und saure phosphorsaure Baryumoxyd* (1 $^1/_3$ *phosphors. Baryt*) $= \ddot{\underline{B}}a\,\dddot{\underline{P}}^4 + (\ddot{\underline{B}}a\,\dddot{\underline{P}}^2)^2 = 9310{,}520$ erhielt *Berz.*, als er das neutrale Salz mit Phosphorsäure sättigte, und mit Weingeist fällte, in grossen Flocken, zu weissem Pulver trocknend.

6. *Verb. des neutr. Schwefeloxyd-Baryumoxydes.*

§. 805. 1) Mit *Schwefelsubhydroidulhydrat.* Diese Verb. $= \ddot{\underline{B}}a\,\underline{S}^2 + (\underline{S}\underline{H} + \dot{\underline{H}})^2$ entstehet analog der gleichen Verb. das $\underline{K}$ (§. 737), ist aber noch nicht untersucht.

[Eine mit $\dot{\underline{S}}$ verunreinigte Verb. entsteht auch wahrsch. eben so wie beym $\underline{K}$. Daher man denn auch eine *Barytschwefelleberauflösung* erhalten, und in dieser ein hydrothionigs. Baryumoxyd annehmen kann. Eine solche Aufl. bildet sich übrigens auch, wenn man die Aufl. des *bas. Schwefeloxyd-Baryumoxyd-Schwefelhydroidulhydrates* (§. 806) mit $\dot{\underline{S}}$ kochen lässt. Die Flüss. schmeckt bitter, und enthält auch sog. unterschwefligts. $\ddot{\underline{B}}a$.]

2) Mit *Schwefelhydroidulhydrat.* Das *Schwefeloxyd-Baryumoxyd-Schwefelhydroidulhydrat* (doppelt-hydrothionsaurer Baryt) $= \ddot{\underline{B}}a\,\underline{S}^2 + (\underline{S}\underline{H}^2 + \dot{\underline{H}})^2$ wird wie die analoge Verb. des $\underline{K}$ (§. 737, 2) dargestellt, und krystallisirt in farblosen Prismen; die an der Luft verwittern.

[Beym Abdampfen dieses Salzes wird es zum Theil zersetzt, so dass $\dot{\underline{S}}$ mit in die Krystallisation eingeht, und gelbe Krystalle entstehen; die indessen beym Ausziehen mit Weingeist, das $\dot{\underline{S}}$ und etwas sog. unterschwefligts. Baryt hinterlassend, durch nachheriges Erkalten bis — 10° C. farbenlos darzustellen sind. Die gelben Krystalle hat man unterhydrothions. Baryt genannt.]

7. *Verb. des bas. Schwefeloxyd-Baryumoxydes.*

§. 806. Mit *Schwefelhydroidulhydrat.* Das *basische Schwefeloxyd-Baryumoxyd-Schwefelhydroidulhydrat* (Einfach-hydrothions. Baryt, Baryta hydrothionica) $= \ddot{\underline{B}}a\,\ddot{\underline{S}} + (\underline{S}\underline{H}^2 + \dot{\underline{H}})$ entsteht wie die analoge Verb. des $\underline{K}$ (§. 738), krystallisirt aus der heissen Aufl. in weissen Schuppen; die bitter und alkalisch schmecken, ätzend wirken, und im Wasser leicht auflöslich sind.

8. *Verb. des schwefligtsauren Baryumoxydes.*

§. 807. Mit *Schwefeloxydulhydrat.* Das *schwefligtsaure Baryumoxyd-Schwefeloxydulhydrat* (*unterschwefeligtsaurer Baryt*) $= \ddot{\underline{B}}a\,\ddot{\underline{S}}^2 + (\dot{\underline{S}}\dot{\underline{H}})^2$ entsteht wie die analoge Verb. des $\underline{K}$ (§. 740) und krystallisirt in schwerauflöslichen Nadeln (§. 805, 1)

9. *Verb. des überschwefelsauren Baryumoxydes.*

§. 808. Mit *Schwefeloxydhydrat.* Das *überschwefelsaure Baryumoxyd-Schwefeloxydhydrat* (*unterschwefelsaurer Baryt, Baryta hyposulfurica*), muthm. $= \ddot{\underline{B}}a\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{S}}^2 + (\dot{\underline{H}}\,\ddot{\underline{S}})^2 =$ 4168,339 $= (74{,}756\ \ddot{\underline{B}}a\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{S}} + 19{,}847\ \dot{\underline{H}}\,\ddot{\underline{S}} + 5{,}397\ \dot{\underline{H}})$ (nach §. 633, *a* dargestellt) krystallisirt bey mittler Temp. in 4seitigen luftbeständigen Prismen; die bitter und herb schmecken, bey 8,14° C. in 7,17, bey + 100° C. in 1,1 Th. W. auflöslich sind, und schon bey geringer Erhitzung verknisternd in $\ddot{\underline{B}}a\,\overset{::}{\underline{S}}^2$ und $\dddot{\underline{S}}$ zerfallen. — Geschieht hingegen die Krystallisation bey + 5° C., so nimmt das Salz 8 At. W. auf und verwittert dann sehr schnell.

10. *Verb. des Selenoxyd-Baryumoxydes.*

§. 809. Man kennet bereits ein sog. hydroselensaures $\ddot{\underline{B}}a$ analog der gleichen Verb. des $\underline{S}$ (§. 806) und ein hydroselenigsaures $\ddot{\underline{B}}a$, analog der gleichen Verb. des $\underline{S}$ (§. 804, 1); die letztere ist fleischroth, und im Wege dopp. Wahlv. erzeugt.

V. Verb. des Baryums auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des neutral- und basischen phosphorsauren Baryumoxydes.*

§. 810. Mit *neutral- und bas. phosphors. Baryumoxyd.*

Dieses Quadrupel-salz ($^4/_5$ *phosphors. Baryt* genannt) = $(\ddot{\underline{Ba}}\,\ddot{\underline{P}} + \ddot{\underline{Ba}}\,\ddot{\underline{P}}^2) + (\ddot{\underline{Ba}}\,\ddot{\underline{P}} + (\ddot{\underline{Ba}}\,\ddot{\underline{P}}^2)^2) = 13138{,}040$, erhielt *Berz.*, als er das neutrale phosphors. $\ddot{\underline{Ba}}$ mit Ammoniak behandelte.

2. *Verb. des Schwefeloxyd-Baryumoxyd = Schwefelhydroidulhydrates.*

§. 811. Mit *schwefligtsaurem Baryumoxyd = Schwefelcarbonhydrat.* Die Verbindung analog der des $\underline{K}$ (§. 746) hat *Berz.* in kleinen blassgelben Krystallen dargestellt (*hydrothio-carbonsaurer* oder *kohlenschwefelwasserstoffsaurer Baryt*).

Achtzehntes Kapitel.

Strontium.

§. 812. Das *Strontium* (*Strontium*) = Sr ist isolirt nicht darstellbar, jedoch wie das Ba aus seinen Verb. erschlossen, mit dem es überhaupt die grösste Analogie hat. Es kommt in gleichen Verhältnissen wie das Ba in der Natur vor.

I. Verb. des Strontiums auf der 1. St. der Zus.

§. 813. Das *Strontium* auf dieser St. der Zus., oder das *Strontium-Aräoid* (*Strontium, Strontium*) = $\underline{Sr}$ = 1094,570 wurde von *Davy*, 1808, auf gleichem Wege wie das $\underline{Ba}$ dargestellt. Es zeigte gleiche Eigensch. wie das $\underline{Ba}$, war aber wenig glänzend, schmolz schwieriger als das $\underline{Ba}$, und hatte eine Dichtheit zwischen 4,000 — 5,000.

II. Verb. des Strontiums auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Strontiums mit Oxygen.*

§. 814. Man kennet zwey Oxyde des Strontiums, ein *Oxyd* und ein *Hyperoxyd.*

a) Strontiumoxyd.

§. 815. Das *Strontiumoxyd* (*Oxydum stronticum*) (*Strontian, Strontianerde, Strontium oxydatum, Stron-*

tiana) = $\dot{\underline{S}}r$ = 1294,570 = (84,551 $\underline{S}r$ + 15,449 $\underline{O}$) wurde von *Crawford*, bereits 1790, erschlossen, aber dessen Existenz erst später von *Hope*, 1791, erwiesen. — Es entstehet auf gleiche Weise wie das $\dot{\underline{B}}a$, und wird eben so dargestellt (§. 789). — Es erscheint als poröse grauweisse Masse von 3,000 — 4,000 Dichth., verhält sich in allem Uebrigen wie das $\dot{\underline{B}}a$, nur ist es weniger ätzend.

b) Strontiumhyperoxyd.

§. 816. Das *Strontiumhyperoxyd* (*Strontium hyperoxydatum*) = $\ddot{\underline{S}}r$ = 1494,570 = (73,233 $\underline{S}r$ + 26,767 $\underline{O}$) entsteht nach *Thenard*, wenn man die wäss. Aufl. des $\dot{\underline{S}}r$ mit $\underline{H}$hyperoxyd vermischt. Es soll mit Wasser in perlenmutterglänzenden Schuppen anschiessen.

2. *Verb. des Strontiums mit Phosphor.*

§. 817. Verhält sich wie beym $\underline{B}a$, so dass also auch ein *Phosphorstrontium* = $\underline{S}r\underline{P}$, und ein $\underline{S}r\underline{P}$ + $\ddot{\underline{P}}$ existirt (§. 791.)

3. *Verb. des Strontiums mit Schwefel.*

§. 818. Wie beym Baryum, also *Einfach-Schwefelstrontium* = $\underline{S}r\underline{S}$ = 1195,735 = (91,539 $\underline{S}r$ + 8,461 $\underline{S}$), und *Zweyfach-Schwefelstrontium* = $\underline{S}r\underline{S}^2$ = 1296,900 (§. 792).

4. *Verb. des Strontiums mit Selen.*

§. 819. Wie beym Baryum (§. 793).

5. *Verb. des Strontiums mit andern Metallen.*

§. 820. Wie das Baryum, Kalium und Sodium (§. 794).

III. Verb. des Strontiums auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Strontiumoxydes.*

§. 821. Das $\dot{\underline{S}}r$ bildet wie das $\dot{\underline{B}}a$ eigenthümliche Verb., mit den Säuren insbesondere die *Strontiumoxydsalze* (*Strontiansalze*), die den $\dot{\underline{B}}$asalzen sehr ähnlich sind, sich aber hauptsächlich dadurch unterscheiden: dass sie bey minderer Verdünnung als die $\dot{\underline{B}}$asalze aufhören von der Schwefelsäure gefällt zu werden; dass sie vor dem Löthrohre die

Flamme purpurroth färben, und eben so die Flamme des Alkohols und anderer brennender Körper; dass sie endlich von dem 6fach oxyd. jods. $\underline{\dot{N}a}$, und vom sauren fluors. Siliciumoxyd nicht gefällt werden (die beyde die $\underline{\ddot{B}}$asalze niederschlagen). Die einzelnen Verbindungen folgen.

1) Mit *Wasser*. Das *Strontiumoxydhydrat* (*hydrogens. Strontiumoxyd*, *Hydras stronticus*) (*Aetzstrontian*, *Strontianhydrat*) $= \underline{\ddot{S}r}\,\underline{\dot{H}}^2 = 1519{,}530 = (14{,}805\ \underline{\dot{H}} + 85{,}196\ \underline{\ddot{S}r})$ wird wie die gleichen Verb. des $\underline{\ddot{B}a}$ dargestellt, und verhält sich auch derselben analog. — Es ist sehr aufl. im Wasser (*Strontianwasser*), und krystallisirt aus der heissen conc. Aufl. beym Erkalten in kleinen Prismen oder rhomboidalen Tafeln (*Strontiankrystalle*), die wenigstens 10 At. Krystallwasser aufgenommen haben, in der Hitze 0,53 W. fahren lassen, 50 Th. kaltes, 2,5 Th. heisses W. zur Aufl. erfordern, und an der Luft zu carbons. $\underline{\ddot{S}r}$ zerfallen.

2) Mit *Azotsäure*. Das *azots. Strontiumoxyd* (*Nitras stronticus*) (*salpeters. Strontian*, *Strontiana nitrica*) $= \underline{\ddot{S}r}\,\underline{\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{A}}^2 = 2648{,}642 = (51{,}124\ \underline{\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{A}} + 48{,}876\ \underline{\ddot{S}r})$ wird wie das $\underline{\ddot{B}}$asalz erzeugt, krystallisirt bald in wasserfreyen Octaëdern, bald mit 10 At. W. — Es schmeckt stechend, verknistert, aber schmilzt schwierig in der Hitze, ist in 5 Th. kalten und $1/2$ Th. heissen W. aufl., verwittert stark in der Luft, wenn es Krystallwasser enthält, und dient in der *Feuerwerkskunst*; weil es an die Stelle des azots. $\underline{\ddot{K}}$ verwendet, Pulversätze gibt, die langsam mit rothem Lichte verbrennen, und purpurrothe Funken werfen.

3) Mit *Fluorsäure*. Das *fluors. Strontiumoxyd* (*Fluas stronticus*) (Fluorstrontium mit W. hydrofluors. Strontian) $= \underline{\ddot{S}r}\,\underline{\dot{F}}^2 = 1562{,}170 = (17{,}130\ \underline{\dot{F}} + 82{,}87\ \underline{\ddot{S}r})$, entsteht wie das $\underline{\ddot{B}}$salz, und ist sehr wenig aufl. im W. und in der $\underline{\dot{F}}$.

4) Mit *Muriumsäure*. Das *muriums. Strontiumoxyd* (*Murias stronticus*) (Chlorstrontium, Strontium chloratum, mit W. salzsaurer Strontian, Strontiana muriatica) $= \underline{\ddot{S}r}\,\underline{\ddot{M}}^2 = 1979{,}870 = (34{,}613\ \underline{\ddot{M}} + 65{,}387\ \underline{\ddot{S}r})$ entsteht wie das $\underline{\ddot{B}}$asalz. — Es erscheint wie das $\underline{\ddot{B}}$asalz im geglühten Zustande als

weisse emailartig schmelzende Masse, ist leicht aufl. im W., und schiesset daraus mit 10 At. W. zu 6seitigen Nadeln an; die scharf und stechend schmecken, in $^3/_4$ kalten und in jeder Menge heissen W., und auch in 24 Th. kalten und 19 siedenden Alkohols aufl. sind, und an der Luft feucht werden.

5) Mit *6fachoxyd. Muriumsäure.* Das *6fachoxyd. muriums. Strontiumoxyd* (*Oxymurias stronticus*) (*überoxyd. salzs. Strontian*, chlorsaurer Strontian, Strontiana chlorica oder *Str. muriatica hyperoxygenata*) $\ddot{\underline{Sr}}\,\overset{::::}{\underline{M}}^{2} = 3179{,}870 = (59{,}287\ \overset{::::}{\underline{M}} + 40{,}713\ \ddot{\underline{Sr}})$, wie das $\ddot{\underline{B}}$asalz dargestellt, krystallisirt mit beyläufig 10 At. W. zu Nadeln; die herb und stechend schmecken, die Feuchtigkeit anziehen, im W. und Weing. auflöslich sind, und mit purpurrothem Lichte verpuffen.

6) Mit *Jodsäure.* Das *jodsaure Strontiumoxyd* (*Jodas stronticus*) (Jodstrontium, Strontium jodatum, mit W. hydrojods. Strontian, Strontiana hydrojodica) $= \ddot{\underline{Sr}}\,\overset{\cdot\cdot\cdot}{\underline{I}}^{2} = 4251{,}15 = (69{,}548\ \overset{\cdot\cdot\cdot}{\underline{I}} + 30{,}452\ \ddot{\underline{Sr}})$ krystallisirt mit W., ist leicht aufl. im W., schmilzt, das W. verlierend, schon unter der Rothglühhitze, indem es, wenn die Luft Zutritt hat, in entweichende Joddoppelsäure, und $\ddot{\underline{Sr}}$ zerfällt. — Es zersetzt sich an der Luft wie das $\ddot{\underline{B}}$asalz (hydrojodigs. Strontian.)

7) Mit *6fachoxyd. Jodsäure.* Das *6fachoxyd. jods. Strontiumoxyd* (*Oxyjodas stronticus*) (jods. Strontian, Strontiana jodica) $= \ddot{\underline{Sr}}\,\overset{::::}{\underline{I}}^{2} = 5451{,}150 = (76{,}251\ \overset{::::}{\underline{I}} + 23{,}749\ \ddot{\underline{Sr}})$ krystallisirt in kleinen wasserhaltigen Octaëdern; die in 4 Th. kalten und $1^1/_3$ siedenden Wassers auflöslich sind, und wie das $\ddot{\underline{B}}$asalz zersetzt werden.

8) Mit *untercarbonigter Säure.* Das *untercarbonigtsaure Strontiumoxyd* (*ameisensaurer Strontian*) $= \ddot{\underline{Sr}}\,\dot{\underline{C}}^{2} + 8$ Aqu. krystallisirt in durchsichtigen, 6seitigen Prismen.

9) Mit *carbonigter Säure.* Das *carbonigts. Strontiumoxyd* (*klees. Strontian*, *Strontiana oxalica*) $= \ddot{\underline{Sr}}\,\overset{\cdot\cdot\cdot}{\underline{C}}^{2}$ ist in 1920 Th. siedenden W. aufl., verhält sich wie das $\ddot{\underline{B}}$asalz, und liefert unter denselben Umständen wie jenes, auch ein *saures Salz* $= \ddot{\underline{Sr}}\,\overset{::}{\underline{C}}^{4}$.

10) Mit *Carbonsäure.* Das *neutrale carbons. Strontiumoxyd* (*Carbonas stronticus*) (*saurer kohlens. Strontian*) $= \ddot{S}\,\dddot{\underline{C}}^2$ kann nur in der verdünnten Aufl. bestehen, wie das $\ddot{\underline{B}}$asalz. — Es kommt im Pyrmonter und Carlsbader Wasser in geringer Menge vor.

Das *basische carbons. Strontiumoxyd* (*Subcarbonas stronticus*) (*kohlens. Strontian*, *Strontiana carbonica*) $= \ddot{\underline{S}}r\dddot{\underline{C}} = 1847{,}644 = (22{,}934\,\dddot{\underline{C}} + 70{,}066\,\ddot{\underline{S}}r)$ kommt als *Strontianit* bey Strontian in Schottland u. m. a. O. natürlich vor, und wird auch wie das $\ddot{\underline{B}}$asalz dargestellt. — Das natürliche Salz erscheint in unförmlichen weissen Massen, und auch zu durchscheinenden Pyramiden oder 6seitigen Prismen krystallisirt, deren Dichth. = 3,674 bis 3,800 ist, das künstliche als weisses Pulver oder als zerreibliche Masse. Es ist in 1536 Th. siedenden W. aufl., verflüchtiget sich in der mit $\underline{O}$gas genährten Flamme auf Kohlen mit rothem Lichte, und verhält sich sonst wie das $\ddot{\underline{B}}$asalz.

11) Mit *Boronsäure.* Das *borons. Strontiumoxyd* (*Boras stronticus*) (*boraxs. Strontian*, *Strontiana boracica*) $= \ddot{\underline{S}}r\,\dddot{\underline{B}}^2 = 3038{,}502 = (57{,}395\,\dddot{\underline{B}} + 42{,}605\,\ddot{\underline{S}}r)$, fällt als weisses Pulver nieder, ist in 139 Th. heissen Wassers auflöslich, im kalten fast gar nicht, reagirt alkalisch, und schmilzt im Feuer zum Glase.

12) Mit *phosphorigter Säure.* Das *phosphorigts. Strontiumoxyd* $= \ddot{\underline{S}}r\dddot{\underline{P}}^2$ ist schwer aufl. im W., und krystallisirt bey freyw. Verdünsten. Beym Erhitzen der Aufl. fällt *basisches Salz* nieder, während *saures Salz* aufgelöst bleibt, und schwierig krystallisirt.

13) Mit *Phosphorsäure.* Das *phosphorsaure Strontiumoxyd* (*Phosphas stronticus*) (*phosphors. Strontian*, *Strontiana phosphorica*) $= \ddot{\underline{S}}r\ddot{\underline{P}}^1 = 2186{,}880 = (40{,}803\,\ddot{\underline{P}} + 59{,}197\,\ddot{\underline{S}}r)$, durch dopp. Wahlv. aus azots. $\ddot{\underline{S}}r$ und phosphors. $\ddot{\underline{N}}$a erzeugt, ist ein weisses Pulver, schmilzt zum weissen Email, und löst sich in wäss. Phosphorsäure zum *sauren Salze* auf.

14) Mit *Schwefeloxyd.* Kommt in Doppelsalzen vor (§. 827).

15) Mit *schwefligter Säure.* Das *schwefligts. Strontiumoxyd* = $\dot{S}r\ddot{\underline{S}}^2$ = 2096,900 verhält sich wie das $\ddot{\underline{B}}$asalz.

16) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefelsaure Strontiumoxyd* (*Sulfas stronticus*) (*schwefels. Strontian*, *Strontiana sulfurica*) = $\dot{\underline{S}}r\dddot{\underline{S}}^2$ = 2296,900 = (43,639 $\dddot{\underline{S}}$ + 56,361 $\dot{\underline{S}}r$) kommt als *Cölestin* und als kleinere Beymischung im Schwerspath u. s. w. natürlich vor; im künstl. Wege entsteht es wie das $\ddot{\underline{B}}$asalz. — Das natürliche ist weiss, oder durch fremde Beymisch. sehr versch. gefärbt, und bald derb, bald in 4seitigen Tafeln und 4seitigen schiefen Prismen krystallisirt, und von einer Dichth. = 3,5 bis 3,9. Das künstliche erscheint als weisses geschmackloses Pulver, schmilzt in der Hitze zum Glase, ist in 3840 Th. siedenden W. aufl., und wird wie das $\ddot{\underline{B}}$asalz zersetzt.

17) Mit *Ueberschwefelsäure.* Das überschwefelsaure $\ddot{\underline{S}}r$ kommt in höherer Verb. vor (§. 830).

18) Mit *Selenoxyd.* In höherer Verb. (§. 831).

19) Mit *selenigter Säure.* Das *selenigts. Strontiumoxyd* = $\dot{\underline{S}}r\ddot{\underline{S}}e^2$ ist analog dem $\ddot{\underline{B}}$salze. Eben so ein *saures Salz* = $\dot{\underline{S}}r\ddot{\underline{S}}^4$.

20) Mit *Sodiumoxyd.* Wie beym $\ddot{\underline{B}}$a, emailartiges Glas.

2. *Verb. des Phosphorstrontiums.*

§. 822. Mit *Phosphoroxyd.* Wie beym $\ddot{\underline{B}}$a.

3. *Verb. des Einfach-Schwefelstrontiums.*

§. 823. Mit *Schwefeloxyd.* Das *Schwefeloxyd-Schwefelstrontium* (*Schwefelstrontium*, *Strontium sulfuratum*) = $\underline{S}r\underline{S} + \ddot{\underline{S}}$ (nach *Berz.* = $\underline{S}r\underline{S}^2$) ganz analog der Verb. des $\underline{B}$a (§. 797).

4. *Verb. des Zweyfach-Schwefelstrontiums.*

§. 824. Mit *Schwefeloxyd.* Das *Schwefeloxyd-Zweyfach-Schwefelstrontium* (*zweyfach Schwefelstrontium*) = $\underline{S}r\underline{S}^2$ + $\ddot{\underline{S}}^2$ (nach *Berz.* = $\underline{S}r\underline{S}^4$) ist, und verhält sich analog der gleichen Verb. des $\underline{B}$a (§. 798).

5. *Verb. des Selenstrontiums.*

§. 825. Mit *Selenoxyd.* Wie beym $\underline{B}a$ (§. 799).

IV. Verb. des Strontiums auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des phosphorigts. Strontiumoxydes.*

§. 826. Mit *Phosphoroxydulhydrat.* Das *phosphorigtsaure Strontiumoxyd* ≈ *Phosphoroxydulhydrat* (*unterphosphorigsaurer Strontian*) = $\ddot{\underline{S}}r\ddot{\underline{P}}^2 + (\dot{\underline{P}}\,\underline{H})^2$ entsteht und verhält sich analog der gleichen Verb. des $\ddot{\underline{B}}a$ (§. 803).

2. *Verb. des neutr. Schwefeloxyd-Strontiumoxydes.*

§. 827. 1) Mit *Schwefelsubhydroidulhydrat.* Wie bey der analogen Verb des $\underline{B}a$ (§. 805), daher denn auch eine analoge *Strontianschwefelleberauflösung* und ein hydrothionigsaures Strontiumoxyd.

2) Mit *Schwefelhydroidulhydrat.* Wie beym $\underline{B}a$ (§. 805, 2) also *Schwefeloxyd - Strontiumoxyd - Schwefelhydroidulhydrat* (doppelthydrothionsaurer Strontian) = $\ddot{\underline{S}}r\ddot{\underline{S}}^2 + (\underline{S}\underline{H}^2 + \dot{H})^2$.

3. *Verb. des bas. Schwefeloxyd-Strontiumoxydes.*

§. 828. Mit *Schwefelhydroidulhydrat.* Das *bas. Schwefeloxyd - Strontiumoxyd* ≈ *Schwefelhydroidulhydrat* (einfach - hydrothionsaurer Strontian) = $\ddot{S}r\ddot{\underline{S}} + (\underline{S}\underline{H}^2 + \dot{\underline{H}})$, analog der gleichen Verb. des $\underline{B}a$ (§. 806), krystallisirt in weissen Blättchen.

4. *Verb. des schwefligts. Strontiumoxydes.*

§. 829. Mit *Schwefeloxydulhydrat.* Das *schwefligtsaure Strontiumoxyd* ≈ *Schwefeloxydulhydrat* (*unterschwefligts. Strontian*) = $(\ddot{S}r\ddot{\underline{S}}^2 + (\dot{\underline{S}}\underline{H})^2) + 8$ Aqu. = 3624,027 = (57,861 $\ddot{\underline{S}}r\ddot{\underline{S}}^2$ + 17,309 $\dot{\underline{S}}\underline{H}$ + 24,829 $\underline{H}$) wird wie die analoge Verb. des $\underline{K}$ bereitet, krystallisirt in durchsichtigen Rhomben, die an der Luft nur erst wenn die Temp. 50 — 60° C. erreicht verwittern, in 4 Th. kalten und 1 ¾ siedenden W. aufl. sind und gegen Pigmente sich neutral verhalten.

5. *Verb. des überschwefels. Strontiumoxydes.*

§. 830. Mit *Schwefeloxydhydrat.* Das *überschwefelsaure Strontiumoxyd* ≈ *Schwefeloxydhydrat* (*unterschwefels. Strontian*) = $\ddot{\underline{S}}r\dddot{\underline{S}}^2 + (\dot{\underline{H}}\underline{S})^2 + 6$ Aqu. = 3999,066, wie das $\ddot{B}a$-

salz (§. 808) dargestellt, krystallisirt in grossen, regulär 6seitigen Tafeln; die luftbeständig und in 4,5 kalten und 1,5 heissen W. auflöslich sind, und beym Verknistern 0,5775 schwefels. S̈r hinterlassen.

6. *Verb. des Selenoxyd-Strontiumoxydes.*

§. 831. Wie die gleiche Verb. des B̲a (§. 809).

V. Verb. des Strontiums auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des Schwefeloxyd-Strontiumoxyd=Schwefelhydroidulhydrates.*

§. 832. Mit *schwefligts. Strontiumoxyd-Schwefelcarbonhydrat.* Wie beym B̲a (§. 811) (*hydrothiocarbonsaurer* oder *kohlenschwefelwasserstoffsaurer Strontian*).

Neunzehntes Kapitel.

Calcium.

§. 833. Das *Calcium* = Ca ist isolirt nicht darstellbar, und daher nur aus seinen Verb. erschlossen. Es kommt in der Natur als Oxyd sehr häufig vor, und zwar theils mit fast allen Säuren zu Salzen, theils mit Oxyden zu Doppeloxyden vereinigt, und sowohl in unorganischen als (in geringer Menge) in organischen Gebilden.

I. Verb. des Calciums auf der 1. St. der Zus.

§. 834. Das *Calcium* auf dieser Stufe der Zus., d. i. das *Calciumaräoid* (*Calcium*, *Kalkerdemetall*, *Calcium*) = C̲a = 512,038, wurde zuerst von *Davy*, 1808, aus seinem Oxyde, wie das B̲a dargestellt. Es ist in gemeiner Temp. fest, und weisser und glänzender als das B̲a; diesem aber sehr analog.

II. Verb. des Calciums auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Calciums mit Oxygen.*

§. 835. Man kennet bis jetzt zwey Oxyde desselben, nähmlich ein *Oxyd* und ein *Hyperoxyd.*

a) Calciumoxyd.

§. 836. Das *Calciumoxyd* (*Oxydum calcicum*) (*Kalk*, *Kalkerde*, *Aetzkalk*, *gebrannter*, *lebendiger* oder *ungelöschter Kalk*, *Calcium oxydatum*, *Calx viva*, *Calcaria*) = $\ddot{\underline{C}}a$ = 712,038 = (71,912 $\underline{C}a$ + 28,088 $\underline{O}$) war schon in der ältesten Zeit bekannt; *Black* bestimmte jedoch zuerst, 1756, den Unterschied zwischen diesem Oxyde und dem gemeinen Kalkstein.

α) Darstellung: Das Calcium oxydirt sich unter denselben Umständen wie das $\underline{B}a$ (§. 789) zum Oxyde. Man verschafft sich dieses letztere jedoch immer durch die Zersetzung des carbons. Calciumoxydes; indem man es so lange anhaltend glüht, bis die Carbonsäure gänzlich ausgetrieben ist.

[Für den *technischen Gebrauch* wird das $\dot{C}a$ in den *Kalkbrennereyen* im Grossen erzeugt, wenn man den rohen Kalkstein, welcher nebst carbons. $\dot{C}a$ auch noch Eisen-, Mangan-, Alumium- und Siliciumoxyd enthält, bis zur Entweichung der ganzen Carbonsäure glüht. Und diess geschieht entweder, indem man in den sog. *Kalkmeilern* die Kalksteine mit Holz durcheinander schichtet und hierauf anzündet, oder in den sog. *Kalköfen*, die dergestalt eingerichtet sind, dass das Brennmaterial unter einem gemauerten Roste verbrannt wird, während die Steine in einem darüber stehenden, runden, viereckigen, cylindrischen konischen etc. Ofen eingeschichtet sind; oder endlich, man bedient sich des sog. *Stichofens*, bey welchem das Feuer unausgesetzt fort brennt, und der gebrannte Kalk von Zeit zu Zeit herausgeholt und durch ungebrannte Steine ersetzt wird. Die Steine sind in der Regel nach 36 bis 48 St. *gar* (vollkommen ausgebrannt), wenn dabey die Hitze bis zum Weissglühen gesteigert worden ist. — Bey zu kurzer Dauer des Feuers behalten die Steine einen Kern von unzersetztem carbons. $\dot{C}a$; aber auch zu heftiges Feuer ist nachtheilig, weil die Theile einen Anfang des Schmelzens erleiden (*zusammen sintern*) und sodann einen Kalk liefern, welcher mit W. sich nicht gehörig löscht (§. 842). Der Kalk in diesem Zustande heisset *todtgebrannter Kalk*, und entsteht gewöhnlich, wenn die Kalksteine mehr von den vorhin erwähnten Beymischungen enthalten, weil dadurch die Schmelzbarkeit gesteigert wird.

Reinern Kalk liefern die reinern Arten des carbons. $\ddot{C}$, als Carara Marmor, Kalkspath, Kreide, oder die durch mehrstün-

diges Kochen mit W. und mechanische Absonderung von allen thierischen Theilen gereinigten Schalen der Schalthiere, z. B. der Austern; die man, damit sie nicht von den Bestandtheilen der Asche verunreinigt werden, in hessischen Tiegeln oder Muffeln ausglüht. Das aus Carara Marmor erzeugte Oxyd ist zuweilen ganz rein, enthält aber gewöhnlich wie das aus Kreide etwas Eisen- und Alumiumoxyd, das aus Austerschalen etwas Schwefel und phosphors. und schwefels. $\underline{\dot{C}}a$. — Ein geringer Rest von Carbonsäure, welcher gewöhnlich sehr fest zurück gehalten wird, lässt sich beseitigen, wenn man das Oxyd mit Wasser besprengt bis es zerfällt und dann wieder ausglüht.

Chemisch reines $\underline{\dot{C}}a$ gewinnt man durch Ausglühen des azots. $\underline{\dot{C}}a$, bis die Azotsäure gänzlich ausgetrieben ist.

Das reine $\underline{\dot{C}}a$ darf mit Säuren gesättigt nicht aufbrausen, sonst enthält es Carbonsäure. Es muss in Essigsäure ganz aufl. seyn, ein Rückstand kann nur fremde Salze enthalten. Diese Auflösung darf auch vom essigs. Bleyoxyd nicht getrübt werden, was auf schwefelsaure, muriumsaure u. s. w. Salze deuten würde.]

β) Eigenschaften: Weisse zerreibliche Substanz von 2,3 bis 3,18 Dichth; welche ungemein strengflüssig ist und nur in der elekt. Kette und vor dem Knallgasgebläse u. s. w. ein wenig an den Kanten schmilzt, aber nicht verflüchtiget wird, und wenn Feuchtigkeit hinzutritt, scharf brennend und alkalisch schmeckt, weniger ätzend als die übrigen Alkalien auf die Haut, aber innerlich genommen giftig wirket und zugleich in das Hydrat übergehet (§. 842, 1). — Es muss in verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden, weil es schnell W. und Carbonsäure anziehet, und nach und nach in ein Gemenge von $\underline{\dot{C}}a$hydrat und carbons. $\underline{\dot{C}}a$ (*an der Luft zerfallenen Kalk*) übergehet.

γ) Zersetzung: Wie das $\underline{\ddot{B}}a$ (§. 789, γ) und auch durch Erhitzung mit $\underline{\dot{P}}$ und $\underline{\dot{S}}$ (§§. 838 und 844).

δ) Anwendung: Als *Schmelzmittel* in der *Glas-* und *Thonwaarenfabrication* und bey Hüttenprozessen; weil es mit mehreren Oxyden leichtflüssige Mischungen bildet, so dass sie in die *Schlacke* (glasartige Verb.) übergehen. — Zu *Leuchtsignalen*, weil es in der Knallgasflamme oder in einer mit Ogas genährten Flamme auffallend weiss glüht.

b) Calciumhyperoxyd.

§. 837. Das *Calciumhyperoxyd* (*Calciumüberoxyd*, *Calcium hyperoxydatum*) = C̲a = 912,031 = (56,142 C̲a + 43,858 O̲) entsteht wie das Strontiumhyperoxyd (§. 816) und hat ähnliche Eigenschaften.

2. *Verb. des Calciums mit Phosphor.*

§. 838. Verhält sich ganz so wie beym B̲a, so dass man also auch ein *Phosphorcalcium* (*Calcium phosphoratum*) = C̲aP̲ + P̲ anzunehmen veranlasst ist (§. 791). — Mit Muriumsäure übergossen bricht dieses Präparat augenblicklich in Flammen aus. In W. geworfen entweichet selbstentzündliches Phosphorhydrogengas.

[Lässt man das Ṗ̲ in einem verschlossenen Gefäss bey + 150° C. schmelzen, und schüttelt es dann mit gepulv. Ċ̲a zusammen; so entsteht eine gelbe Verb., die sich schon an der Luft entzündet und wahrsch. Ċ̲a + $\dot{P}^2$ ist (§. 591).]

3. *Calcium mit Schwefel.*

§. 839. Es sind zwey normale Verb. anzunehmen, nähmlich *Einfach-Schwefelcalcium* (*Calcium sulfuratnm*) = C̲S̲ = 613,205, und ein *Zweyfach-Schwefelcalcium* (*Calcium bisulfuratum*) = $\underline{C}\underline{S}^2$ = 714,368, die aber beyde nur in höheren Verbindungen vorkommen.

4. *Verb. des Calcinms mit Selen.*

§. 840. Wie beym Baryum (§. 793), also C̲aS̲e, $\underline{Ca}\underline{S}^2$ und $\underline{Ca}\underline{S}^4$.

5. *Verb. des Calciums mit andern Metallen.*

§. 841. Wie beym Baryum (§. 794).

III. Verb. des Calciums auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Calciumoxydes.*

§. 842. Das C̲̈a bildet mit gleichhoch zusammengesetzten Körpern höhere Verb. — Die *Calciumoxydsalze* (*Kalksalze*) insbesondere werden meistens durch Zers. des carbons. Salzes mittelst Säuren oft auch im Wege dopp. Wahlv. erzeugt. Sie haben sehr viel Analogie mit den B̲̈asalzen,

unterscheiden sich jedoch wesentlich von denselben dadurch, dass sie nur bey grösserer Conc. ihrer Aufl. durch Schwefelsäure und schwefels. Salze gefällt werden, und ohne Ausnahme in der Azotsäure aufl. sind. Ausgezeichnet sind sie aber dadurch, dass sie von den carbonigts. Alkalien, und wenn keine freye Säure vorwaltet, auch von der carbonigten Säure weiss gefällt werden. Daher denn auch die *carbonigte Säure und ihre Salze* als *Reagentien auf* $\dot{\underline{C}}a$ verwendet werden, und umgekehrt. — Es folgen die einzelnen Verb.

1) Mit *Wasser*. Das *Calciumoxydhydrat* (*hydrogensaure Calciumoxyd*, *Hydras calcicus*) (*Kalkhydrat*) = $\dot{\underline{C}}a\dot{\underline{H}}^2$ = 936,998 = (75,991 $\dot{\underline{C}}a$ + 24,009 $\dot{\underline{H}}$) entstehet, wenn man das $\dot{\underline{C}}a$ mit $^1/_3$ bis $^1/_2$ seines Gew. W. besprengt. Das W. wird dabey heftig absorbirt, und durch dessen Uebergang zur festen Form so viel Wärme entbunden, dass die Temp. oft bis + 300° steigt, und im Dunkeln ein schwaches Leuchten bemerkt wird. Mit der entbundenen Wärme geht aber auch das übersch. W. als Dampf davon, und reisst zugleich etwas $\dot{\underline{C}}a\dot{\underline{H}}^2$ mit; während dieses letztere am Ende des Prozesses, welcher das *Löschen des Kalks* heisst, als ein weisses sehr lockeres Pulver (*gelöschter Kalk*) im Rückstande bleibt.

[Wird dieser gelöschte Kalk noch einmahl mit der doppelten Menge W. vermischt, so entsteht nach dem Erkalten eine gestockte aber noch weiche weisse Masse, der *gelöschte Kalk der Maurer*. Mit noch mehr Wasser vermengt bildet diese Masse ein trübes milchähnliches Gemenge, *Kalkmilch*, in welchem das $\dot{\underline{C}}a\dot{\underline{H}}^2$ grössten Theils nur aufgeschwemmt ist.]

Das $\dot{\underline{C}}a\dot{\underline{H}}^2$ ist nur in geringer Menge im W. auflöslich. (Nach *Dalton* erfordert 1 Th. $\dot{\underline{C}}a$ bey + 16° C. 778, bey + 54°, 972, bey + 100°, 1270 Th.; nach *Phillips* bey 0°, 656, bey + 15,6°, 752, und bey + 100°, 1280 Th. W., und diese Anomalie ist sehr auffallend.) Die Aufl., *Kalkwasser* (*Aqua calcis* oder *calcariae*) ist wasserhell, schmeckt herb aber schwach alkalisch, und bedeckt sich an der Luft bald mit einem Häutchen von carbons. $\dot{\underline{C}}a$ (*Kalkrahm*, *Cremor calcis*); wesshalb sie in verschlossenen Gefässen (am be-

sten über etwas Kalkmilch) aufzubewahren ist. — Wird diese Aufl. neben conc. Schwefelsäure in den Recipienten der Luftpumpe gebracht, und die Schwefelsäure so oft es nöthig wird erneuert, so entstehet *krystallisirtes Calciumoxydhydrat* (*Kalkkrystalle*) in durchsichtigen 6seitigen Prismen oder Tafeln; auch sollen sich kleine Krystalle bilden, wenn das bey 0° C. gesättigte Kalkwasser bis zu + 100° C. erhitzt wird.

Das $\dot{\underline{C}}a\underline{H}^2$ so wie die Krystalle verlieren ihr W. schon in der Glühhitze. An der Luft ziehen sie bald Carbons. an.

Es findet eine ungemein grosse Anwendung, in der Baukunst zum *weissen Anstrich der Mauern* und als Bestandth. des *Mörtels* und *Cements*; in der Chemie zur *Zersetz.* mehrerer vorzüglich *carbonsaurer Salze*; in der Oekonomie als *Düngmittel*; für den Gärber zur *Enthaarung der Häute*; für verschiedene Zwecke der *Färbe-* und *Bleichkunst* u. s. w. Das Kalkwasser insbesondere dient in der *Medicin* und als *Reagens* auf *Carbonsäure*.

[In frischübertünchten oder weissgemachten Gebäuden bemerkt man einen eigenthümlichen Geruch, *Kalkgeruch*, und einen ähnlichen Geschmack, und die Anwesenheit des $\underline{C}a$ lässt sich auch erweisen, wenn man in solchen Gebäuden carbons. Wasser 24 Stunden lang in flachen Schüsseln stehen lässt; denn dieses bekommt ein Häutchen von Kalkrahm. Es ist noch nicht ausgemacht, ob hierbey das $\underline{C}a$ als $\dot{\underline{C}}a$ oder vielleicht als $\underline{C}a\underline{H}^2$ in der Luft aufgelöst sey, und so den nachtheiligen Einfluss auf die Gesundheit ausübe, den man irrigerweise der Feuchtigkeit zuschreibt.]

2) Mit *Azotsäure*. Das *azots. Calciumoxyd* (*Nitras calcicus*) (*salpeters. Kalk*, *Kalksalpeter*, *Calcaria nitrica*) $= \ddot{\underline{C}}a\overset{\vdots\vdots\vdots}{\underline{A}}^2 = 2066{,}110 = (65{,}938\,\overset{\vdots\vdots\vdots}{\underline{A}} + 34{,}462\,\dot{\underline{C}}a)$ kommt häufig an alten Mauern als *Mauersalpeter*, und in der Salpetererde, daher auch in der Mutterlauge der Salpetersiedereyen, und zuweilen auch im Quellwasser vor. Es krystallisirt in strahlig zusammengehäuften 6seitigen Prismen oder Nadeln, schmeckt warm und bitter, zerfliesst an der Luft, erfordert zur Aufl. kaum ¼ kalten, noch weniger warmen W. und 1 Th. heis-

sen Alkohols. Beym Erhitzen schmilzt es wie ein Oehl, verliert sein Wasser, dann auch $\underline{O}$gas, und wenn die Hitze noch vor der gänzlichen Austreibung der Säure eingestellt wird, so bleibt eine Masse zurück, welche in hermetisch verschl. Gefässen durch Insolation leuchtend wird (***Balduin's** Phosphor*) und wahrsch. aus $\ddot{\underline{C}}a$ und niedrigern Oxyden des $\underline{A}$ besteht. — Dient zur Darst. des Salpeters.

3) Mit *Fluorsäure.* Das *fluors. Calciumoxyd* (***Fluas calcicus***) (*flusss. Kalk*) (Fluorcalcium, Calcium fluoratum, mit W. hydrofluorsaurer Kalk, Calcaria hydrofluorica) $= \ddot{\underline{C}}a\dot{\underline{F}}^2 = 979{,}638 = (27{,}316\ \dot{\underline{F}} + 72{,}644\ \ddot{\underline{C}}a)$ kommt als *Flussspath* natürlich vor, findet sich in geringer Beymischung auch in einigen Mineralwässern, im Schmelz der Zähne und andern thierischen Theilen, und entsteht auch im Wege einfacher und dopp. Wahlv. — Das natürl. Salz erscheint, in Folge fremder Beym. sehr versch. gefärbt, bald derb, bald in den versch. Abänderungen des Würfels, Octaëders und Dodecaëders krystallisirt, das künstliche als weisses Pulver. Es ist geschmacklos, luftbeständig, im W. unaufl., phosphorescirt durch Erwärmung und Insolation, schmilzt in der Hitze leicht zum Glase, verliert aber in der Folge die $\dot{\underline{F}}$ und erstarrt als $\ddot{\underline{C}}a$. — Es ist in kalter conc. Schwefelsäure unverändert aufl., bey $+40^0$ C. erfolgt aber theilweise Zers., indem 1 Th. der Basis abgegeben und *saures fluors. Calciumoxyd* $= \ddot{\underline{C}}a\dot{\underline{F}}^4 + \text{Aqu.}^x$ gebildet wird (ähnlich wirken auch Azotsäure, Muriumsäure und Fluorsäure). — Es dient als *Schmelzmittel.*

4) Mit *Muriumsäure.* Das *muriums. Calciumoxyd* (***Murias calcicus***) (*salzs. Kalk*, ***Calcaria muriatica***) (Chlorcalcium, Calcium chloratum, mit W. hydrochlors. Kalk, Calcaria hydrochlorata) $= \ddot{\underline{C}}a\ddot{\underline{M}}^2 = 1397{,}338 = (49{,}043\ \ddot{\underline{M}} + 50{,}957\ \ddot{\underline{C}}a)$ kannte ***Isaak Holland*** schon im 15ten Jahrhundert als ***Sal ammoniacum fixum.*** Es kommt im Steinsalz, im Meerwasser, in den Salzsoolen und mehreren Quellen als Beym. natürlich vor, und wird auch oft als Nebenproduct erhalten, z.B. bey der Darst. des reinen und carbons. Am-

moniaks. — In diesen Fällen ist es jedoch immer unrein; reiner erhält man es daher durch Zers. des reinen carbons. $\underline{\ddot{C}}a$ mittelst wäss. Muriumsäure, und Abdampfung und Glühen des Rückstandes. — Das wasserfreye Salz erscheint als weisse, durchscheinende, herb und bitter schmeckende Masse von 2,210 bis 2,270 Dichtheit. — Es schmilzt erst in starker Rothglühhitze, wird durch Insolation leuchtend (*Homberg's Phosphor*), und zerfliesst an der Luft zu einer öhlähnlichen Fl. (*Kalköhl*, *Oleum calcis*). — Es ist sehr aufl. im W., erhitzt sich dabey bedeutend und krystallisirt aus der conc. Aufl. mit 12 At. W. = $\underline{\ddot{C}}a\underline{\ddot{M}}^2$ + 12 Aqu. = 2747,094 = (24,955 $\underline{\ddot{M}}$ + 25,919 $\underline{\ddot{C}}a$ + 49,126 $\underline{\dot{H}}$) in gestreiften 4- oder 6seitigen Prismen; die schon bey sehr geringer Erwärmung schmelzen, an der Luft schnell zerfliessen, bey + 16° C. ¼, bey 0° C. ½ Th. W. zur Aufl. erfordern und starke Kälte erzeugen, auch in Weingeist leicht aufl. sind, und in der Hitze das sämmtliche Wasser verlieren.

[Dieses Salz dient im wasserfreyen Zustande, weil es die Feuchtigkeit sehr begierig anzieht, zum *Austrocknen der Luftarten*, des *Alkohols*, des *Aethers* u. s. w.; im krystallisirten Zustande mit Schnee vermengt, zur *Erzeugung grosser Kälte*. In der *Medicin* ist die wäss. Aufl. (nach der *Pharm. austr.* von 1,160 Dichtheit) gebräuchlich, *Murias calcis purus*.]

5) Mit 6*fachoxyd. Muriumsäure*. Das 6*fachoxyd. muriums. Calciumoxyd* (*Oxymurias calcicus*) (*überoxydirtsalzs. Kalk*, *Calcaria muriatica hyperoxygenata*) (chlorsaurer Kalk, Calcaria chlorica) = $\underline{\ddot{C}}a\underline{\overset{::::}{M}}^2$ + Aqu.^{x} (*Chenevix* fand 28,3 $\underline{\ddot{C}}a$ + 55,2 $\underline{\overset{::::}{M}}$ + 16,5 $\underline{\dot{H}}$) entsteht wie das $\underline{\ddot{B}}$asalz, am besten jedoch durch unm. Verb. — Es krystallisirt nur schwierig in 3seitigen Prismen, schmeckt kühlend, herb und bitter, wird an der Luft feucht, ist leicht aufl. im W. und Weingeist, und verpufft auf Kohlen schwach.

[Wenn man in Kalkmilch so lange Muriumdoppelsäuregas strömen lässt, als noch etwas aufgenommen wird, so entsteht wie beym $\underline{K}$ (§. 725, 8) eine Aufl. von 5 At. muriums. und 1 At 6fachoxyd. muriums. $\underline{\ddot{C}}a$, die mit Muriumdoppelsäure übersättigt ist. Diese Fl. wirket bleichend auf die Farben wie die ana-

loge Verb. des $\ddot{\underline{K}}$, und ist unter dem Nahmen der *Bleichflüssigkeit* von *Tennant* und *Knox* bekannt. Man hat dieselbe jedoch in neuerer Zeit als eine Verb. der 4fachoxyd. Muriumsäure mit $\dot{\underline{C}}a$ angesehen, und *oxydirtsalzsaurer Kalk, Calcaria oxymuriatica* (Chloris calcicus, chlorigsaurer Kalk, Chlorkalk, Calcaria chlorosa, Calcaria chlorata, C. chlorinica, Chloretum calcariae) genannt. — Diese Fl. ist farblos, riechet nach der Muriumdoppelsäure, wirket sehr stark bleichend auf Pigmente, und entbindet im Sonnenlicht das übersch. Muriumdoppelsäuregas, dann $\underline{O}$gas, indem sie allmählig in eine Auflösung des muriums. $\dot{\underline{C}}a$ übergehet.

Lässt man hingegen das Muriumdoppelsäuregas auf trockenes Calciumoxydhydrat einströmen, so entstehen zwar dieselben Verbindungen, allein sie sind absorbirt von dem übersch. $\dot{\underline{C}}a$-hydrat. — Diese weisse, pulverige, nach Muriumdoppelsäure riechende Masse ist bekannt unter dem Nahmen des *Bleichpulvers* von *Tennant* und *Knox*, wurde jedoch in neuerer Zeit nach der bereits angeführten Ansicht trockener Chlorkalk oder trockener chlorigsaurer Kalk u. s. w. genannt. — Wird diese Masse mit W. behandelt, so löset sie sich zum Theil zur gedachten Bleichflüssigkeit auf, während das übersch. $\dot{\underline{C}}a\dot{\underline{H}}^2$ nur in geringer Menge mit aufgelöst wird und grössten Theils zurück bleibt. — Wird jene Masse dagegen der Luft ausgesetzt, so entbindet sie fortwährend Muriumdoppelsäuregas, weil die Tendenz zur Bildung desselben so gross ist, dass schon die Carbonsäure der Luft die Ausscheidung bewirken kann, daher denn auch carbons. $\dot{\underline{C}}a$ entsteht.

Dieses Präparat wird im techn. Fache häufig als *Bleichmittel für vegetabilische Körper* verwendet. In der *Medicin* dient sowohl die wäss. Aufl., als das trockene Präparat, letzteres zu *antimiasmatischen Räucherungen* (theils für sich, indem man sich auf die Zers. durch Carbons. verlässt, theils mit Säuren.]

6) Mit *Bromsäure*. Das *broms. Calciumoxyd* (*Bromas calcicus*) (Bromcalcium) = $\dot{\underline{C}}a\ddot{\underline{B}}r^2$ entstehet, wenn glühendes $\dot{\underline{C}}a$ vom Dampfe der Bromdoppelsäure bestrichen wird. Es verhält sich in allem nahe wie das muriums. Salz. (*Löwig*.)

7) Mit 6*fachoxyd. Bromsäure*. Das 6*fachoxyd. bromsaure Calciumoxyd* (*Oxybromas calcicus*) (bromsaurer Kalk) = $\dot{\underline{C}}a\underline{B}r^2$, durch unm. Verb. erzeugt, krystallisirt in grossen wasserhaltigen Tafeln, welche bitter und scharf schmecken und auf glühenden Kohlen verpuffen.

[Es entsteht auch wie bey der 6fachoxyd. Muriumsäure (s. oben 5 die Anm.) ein sog. Bromkalk u. s. w.]

8) Mit *Jodsäure*. Das *jods. Calciumoxyd* (*Jodas calcicus*) (Jodkalk, Calcium jodatum, mit W. hydrojods. Kalk, Calcaria hydrojodata) $= \ddot{\underline{C}}a\,\ddot{\underline{I}}^2 = 3668{,}618 = (80{,}659\ \ddot{\underline{I}} + 19{,}341\ \ddot{\underline{C}}a)$ ist sehr analog dem muriums. Salze, sehr aufl. im W., an der Luft zerfliessend, in der Rothglühhitze schmelzbar. — Wird an der Luft nicht wie das $\ddot{\underline{B}}$asalz zersetzt; lässt jedoch Joddoppelsäure fahren, wenn zugleich Glühhitze einwirket.

9) Mit *6fachoxyd. Jodsäure*. Das *6fachoxyd. jods. Calciumoxyd* (*Oxyjodas calcicus*) (jods. Kalk, Calcaria jodica) $= \ddot{\underline{C}}a\,\overset{::::}{\underline{I}}^2 = 4868{,}618 = (85{,}375\ \overset{::::}{\underline{I}} + 14{,}625\ \ddot{\underline{C}}a)$ (durch dopp. Wahlv.) erscheint als weisses Pulver oder in 6seitigen Prismen, verhält sich wie das $\ddot{\underline{B}}$asalz und fordert mehr als 400 Th. kaltes oder 100 Th. heisses Wasser zur Auflösung.

[Lässt man Joddoppelsäuredampf über glühendes $\ddot{\underline{C}}$a streichen, so wird derselbe absorbirt ohne dass $\underline{O}$gas entweicht. Die Verb. bildet mit W. eine alkalisch reagirende Aufl., die man nach Analogie der ähnlichen Verb. der Muriumdoppelsäure (oben 5 Anm.) Jodkalk genannt hat.]

10) Mit *untercarbonigter Säure*. Das *untercarbonigtsaure Calciumoxyd* (*ameisens. Kalk*) $= \ddot{\underline{C}}a\overset{\cdot\cdot\cdot}{\underline{C}}^2 + 2$ Aqu. erscheint in durchsichtigen gedrückten 6seitigen Prismen oder abgestumpften Octaëdern, verknistert auf Kohlen, und ist in 8 Th. kalten W. aufl., unaufl. im Weingeist.

11) Mit *carbonigter Säure*. Das *carbonigts. Calciumoxyd* (*klees. Kalk, Calcaria oxalica*) $= \ddot{\underline{C}}a\overset{\because}{\underline{C}}^2 = 1617{,}788 = (55{,}987\ \overset{\because}{\underline{C}} + 44{,}013\ \ddot{\underline{C}}a)$, mit W. $= \ddot{\underline{C}}a\overset{\because}{\underline{C}}^2 + 2$ Aqu. $= 1842{,}748 = (49{,}152\ \overset{\because}{\underline{C}} + 38{,}639\ \ddot{\underline{C}}a + 12{,}209\ \dot{\underline{H}})$ kommt in mehreren Pflanzen natürlich vor, und entstehet bey vielen Gelegenheiten, wenn aufl. $\ddot{\underline{C}}$asalze mit carbonigter Säure oder ihren Salzen zusammentreffen, und erscheint als weisses geschmackloses Pulver. Es ist unaufl. im W. aber aufl. in Azotsäure und Muriumsäure, und lässt sich aus diesen Aufl. auch durch Abdampfung krystallinisch darstellen. Es verliert

erst über + 100° C. das W., zieht dasselbe aber auch bald wieder aus der Luft an.

12) Mit *Carbonsäure.* Das *neutrale carbons. Calciumoxyd* (*Carbonas calcicus*) (*saurer oder doppeltkohlens. Kalk*) $= \ddot{\underline{C}}a\dddot{\underline{C}}^2 = 1817{,}786 = (60{,}829\ \dddot{\underline{C}} + 39{,}171\ \ddot{\underline{C}}a)$ kennet man nur in der wäss. Aufl., in welcher Art dasselbe auch in vielen Quellwässern vorkommt. Es besteht durch sehr schwache Verw., röthet daher Lackmus und bläuet Fernambuck- und Malventinctur. Beym Erhitzen entweichet Carbonsäure, während bas. carbons. $\ddot{\underline{C}}a$ niedergeschlagen wird, und so beym Kochen des gem. Brunnenwassers den sog. *Kesselstein*, *Pfannenstein*, *Wasserstein* erzeugt (welcher indessen oft schon in den Wasserleitungsröhren und in vielen Höhlen als *Tropfstein* abgesetzt wird).

[Man soll kleine, rhomboëdrische, 10 At. W. enthaltende Krystalle dieses Salzes von 1,783 Dichtheit erhalten, wenn $\ddot{\underline{C}}a$ in Zuckerwasser aufgelöst und die Fl. der Luft ausgesetzt wird. (*Pogg.* Ann. XXIV, 367, 575.)

Das *bas. carbons. Calciumoxyd* (*Subcarbonas calcicus*) (*neutr.* oder *einfachkohlens. Kalk*, *Calcaria carbonica*) $= \ddot{\underline{C}}a\dddot{\underline{C}} = 1264{,}912 = (43{,}907\ \dddot{\underline{C}} + 56{,}291\ \ddot{\underline{C}}a)$ kommt in grosser Menge als *Kalkstein*, *Kalkspath*, *Marmor*, *Kreide*, *Tropfstein* natürlich vor, und findet sich auch als Hauptbestandtheil in den *Austerschalen*, *Eyerschalen*, *Krebssteinen*, und in geringerer Menge auch in den Knochen der Thiere und in verschiedenen Pflanzen. Künstlich entsteht dasselbe, wenn das $\ddot{\underline{C}}a$hydrat mit Carbonsäure zusammentrifft (trockenes $\ddot{\underline{C}}a$ absorbirt das carbons. Gas nicht), oder $\ddot{\underline{C}}a$salze im Wege doppelter Wahlv. durch carbons. Alkalien zersetzt werden.

[Chemisch rein erhält man es, wenn gereinigte und geglühte Austerschalen in wäss. $\ddot{\underline{M}}$ aufgelöst werden, dann aus der Fl. mit wäss. Ammon. das phosphors. $\ddot{\underline{C}}a$ gefällt, und aus der filtr. Fl. durch carbons. Ammon. auch das carbons. $\ddot{\underline{C}}a$ niedergeschlagen wird.]

Das natürliche Salz erscheint im reinen Zustande weiss, bey Verunreinigung mit andern Oxyden aber in allen Far-

ben, und bald locker und zerreiblich, bald derb, fest, stalactitisch und in allen Abänderungen der rhomboëdrischen Grundform krystallisirt, und besitzt eine Dichth. = 2,2 bis 2,7. Das künstliche erscheint als weisses Pulver. Es ist luftbeständig, wird in mässiger Glühhitze nach und nach gänzlich in $\underline{\dot{C}}a$ und Carbonsäuregas zersetzt, was aber hinzutretender Wasserdampf sehr befördert. In rasch gesteigerter Hitze verliert es nur wenig Carbonsäure, schmilzt zu einer glasähnlichen Masse, die nach dem Erkalten Glas ritzt, und lässt dann auch bey anhaltender Hitze die Carbonsäure nicht mehr fahren. Es fordert 16000 Th. kaltes (und nach *Vogel* noch mehr heisses) Wasser zur Aufl. und ist also eben so schwierig wie das $\underline{\ddot{B}}$asalz krystallinisch darzustellen.

13) Mit *Boronsäure.* Das *borons. Calciumoxyd* (*Boras calcicus*) (*boraxs. Kalk*, *Calcaria boracica*) = $\underline{\dot{C}}a\underline{\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{B}}^2$ fällt als weisses geschmackloses unaufl. Pulver nieder, wenn man Kalkwasser mit der Aufl. von Boronsäure oder borons. Alkalien vermischt. Es schmilzt im Feuer zum halbdurchsichtigen Glase.

14) Mit *Phosphoroxyd* (s. §. 838).

15) Mit *phosphorigter Säure.* Das *phosphorigts. Calciumoxyd* = $\underline{\dot{C}}a\underline{\dddot{P}}^2$ ist schwer aufl. und durch langsames Abdampfen krystallisirbar. Wird die Auflösung erhitzt, so zerfällt es in *saures* und *basisches Salz*, letzteres fällt in perlfarbenen Krystallchen nieder.

16) Mit *Phosphorsäure.* Das *neutrale phosphors. Calciumoxyd* (*Phosphas calcicus*) (*neutr. oder einfach-phosphors. Kalk*, *Calcaria phosphorica*) = $\underline{\dot{C}}a\underline{\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}}^2$ = 1604,349 = (55,618 $\underline{\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}}$ + 44,382 $\underline{\dot{C}}a$), mit W. = $\underline{\dot{C}}a\underline{\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}}^2$ + 4 Aqu. = 2054,266 = (43,437 $\underline{\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}}$ + 34,661 $\underline{\dot{C}}a$ + 21,902 $\underline{\dot{H}}$) entsteht, wenn neutr. phosphors. $\underline{\dot{N}}a$ mit übersch. muriums. $\underline{\dot{C}}a$ gemischt wird, und erscheint in faserigen Krystallen, die aber mit bas. Salze verunreinigt sind (§. 851, 3). Es ist unaufl. im reinen aber aufl. in carbons. W., und kommt auf diese Art in einigen Mineralquellen vor. Säuren zersetzen dasselbe. Mit neutr.

phosphors. Ammon. $\underline{\dot{K}}$ und $\underline{\dot{Na}}$ gehet es durch Säureverlust zum Theil in bas. Salz über (§. 851, 3).

Das *basische Salz* = $\ddot{\underline{Ca}}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{P}}$ = 1158,193 = (38,522 $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{P}}$ + 61,478 $\ddot{\underline{Ca}}$) ist isolirt nicht dargestellt, kommt aber in Doppelsalzen vor (§. 851, 3).

Das *saure Salz* = $\ddot{\underline{Ca}}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{P}}^4$ = 2496,658 = (71,481 $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{P}}$ + 28,519 $\ddot{\underline{Ca}}$) entstehet durch Aufl. des neutralen Salzes in Phosphorsäure. Es krystallisirt durch Abdampfen in kleinen Blättchen, schmeckt sauer, zieht Feuchtigkeit an, ist leicht aufl. im W., schmilzt in der Hitze zum halbdurchsichtigen Glase und verliert einen Theil der Phosphorsäure durch Behandlung mit Alkohol.

Als *übersaures phosphors. Calciumoxyd* hat man auch die bereits (§. 594, 1, *a*) angezeigte rohe oder kalkhältige Phosphorsäure aufgeführt. Sie scheint indessen nur ein Gemenge von phosphors. $\ddot{\underline{Ca}}$ und Phosphorsäurehydrat zu seyn. Sie schmilzt in der Hitze zum Glase.

17) Mit *Schwefeloxyd*. Kommt in höheren Verbind. vor (§§. 844—845).

18) Mit *schwefligter Säure*. Das *schwefligts. Calciumoxyd* (*Sulfis calcicus*) (*schwefligts. Kalk*, *Calcaria sulfurosa*) = $\ddot{\underline{Ca}}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{S}}^2$ erscheint als weisses Pulver, ist in 800 Th. W. aufl. — Wird es in übersch. Säure aufgelöst, so krystallisirt ein *saures Salz* in 6seitigen Prismen, die leichter auflöslich sind.

19) Mit *Schwefelsäure*. Das *schwefels. Calciumoxyd* (*Sulfas calcicus*) (*schwefels. Kalk*, *Calcaria sulfurica*) = $\ddot{\underline{Ca}}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{S}}^2$ = 1714,368 = (58,466 $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{S}}$ + 41,534 $\ddot{\underline{Ca}}$), mit W. kryst. = $\ddot{\underline{Ca}}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{S}}^2$ + 2 Aqu. = 2164,286 = (79,211 Salz + 20,789 W.) kommt häufig in der Natur vor, und zwar im wasserfreyen Zust. als *Anhydrit* und *Muriacit*, mit Krystallwasser als *Gyps*, *Marienglas*, *Faueneis*, *Alabaster*, wird auch oft als Nebenproduct gewonnen, z. B. bey der Darst. der Phosphorsäure, Weinsäure etc., und findet sich als geringere Beymischung in vielen thier. Subst., in fast allen Erdarten und in fast allen Arten des Quellwassers

Das natürl. Salz ist weiss, nach Verhältniss der fremden Beym. auch wohl sehr versch. gefärbt, und erscheint bald in unförmlichen halbdurchsichtigen Massen, bald in sehr versch. Abänderungen der rhomboidalen 4seitigen Tafel krystallisirt, und besitzt eine Dichth. = 2,2 bis 2,9; das künstliche fällt als weisses Pulver nieder. Es ist in 380 kalten und 385 Th. heissen W. aufl.; die Aufl. hat wenig Geschmack und setzt das Salz bey langsamem Abdampfen in kleinen seidenglänzenden Nadeln ab. — Bey mässigem Rösten verliert es, zu Pulver zerfallend, sein Krystallwasser (*gebrannter Gyps*) und hat hierauf eine so starke Anz. zum W., dass es damit gemengt in einiger Zeit zur festen Masse erhärtet. — Ist es jedoch zu sehr erhitzt worden, so fängt es an zusammen zu sintern, und verliert die Eigenschaft mit Wasser zu erhärten (*todtgebrannter Gyps*); ja es schmilzt endlich zum weissen Email. — Im Alkohol ist es unauflöslich.

[Der gebrannte Gyps dient durch die Eigensch. mit W. zu erhärten zum *Abformen*, zur Verfertigung der *Stuckaturarbeiten*, des *Gypsmörtels* und (mit Zusatz verschiedener Farben) des *künstl. Marmors* (*Gypsmarmors*), und ausserdem als Zusatz in der *Glasur des Steinguts* und *Porzellans* und als *Düngmittel.* (*M.* Handb. III. S. 276.)]

20) Mit *Ueberschwefelsäure.* Kommt in höheren Verbind. vor (§. 857).

21) Mit *Selenoxyd.* Kommt in Verb. vor (§. 846).

22) Mit *selenigter Säure.* Das *selenigts. Calciumoxyd* = $\underline{\ddot{C}}a\,\underline{\dddot{S}}e^2$ fällt als zartes weisses Pulver nieder, wenn man carbons. $\underline{\dot{C}}a$ mit wäss. $\underline{\dddot{S}}e$ behandelt. Es schmilzt in der Rothglühhitze, ist wenig aufl. im W. und bildet, mit mehr Säure behandelt, ein *saures Salz*, welches in luftbeständigen Prismen krystallisirt.

23) Mit *andern Oxyden.* Das $\underline{\dot{C}}a$ gibt in der Hitze mit gleichen Theilen *Baryumoxyd* ein grünliches Glas, mit *Strontiumoxyd* ein weisses.

2. *Verb. des Phosphorcalciums.*

§. 843. Mit *Phosphoroxyd* (s. §. 838).

3. *Verb. des Einfach-Schwefelcaloiums.*

§. 844. Mit *Schwefeloxyd.* Das *Schwefeloxyd-Schwefelcalcium* (*Schwefelcalcium, Calcium sulfuratum*) = $\underline{C}\underline{S} + \ddot{\underline{S}}$ (nach *Berz.* $\ddot{\underline{C}} + \dot{\underline{S}}^2$) entsteht auf denselben Wegen wie die analoge Verb. des $\underline{B}a$ (§. 797), und wird auch dargestellt, wenn man 2 Th. carbons. $\ddot{\underline{C}}a$ mit 1 Th. $\dot{\underline{S}}$ in einem verschlossenen Tiegel 1 St. lang glüht, und in wohl verschlossenen Gefässen aufbewahrt. — Es erscheint als eine bräunlich röthlichgelbe, zerreibliche Masse, welche geruchlos ist, schweflig schmecket, und in 500 Th. siedenden W. aufl. ist, dabey aber (in §. 853) zersetzt wird.

[Diese Verb. lässt sich (nach *Berz.*) durch Zusammenschmelzen nicht mit mehr $\dot{\underline{S}}$ verbinden. — Sie wird in der *Medicin* als *Sulfuretum calcis, Hepar calcis, Hepar sulfuris calcareum* verwendet. — Aus 1 $\dot{\underline{S}}$ und 3 Th. calcinirten Austerschalen wurde sie, nach obigem Verfahren, schon, 1768, von *Canton* dargestellt, und *Lichtmagnet* (*Canton's Phosphor*) genannt; weil sie durch Insolation leuchtend wird.]

4. *Verb. des Zweyfach-Schwefelcalciums.*

§. 845. Mit *Schwefeloxyd.* Die hier entsprechende Verb. = $\underline{C}a\underline{S}^2 + \ddot{\underline{S}}^2$ kennet man noch gar nicht.

[Daher ist auch eine eigentliche *Kalkschwefelleber*, d. h. diese Verb. mit übersch. $\dot{\underline{S}}$, analog der ähnlichen Verb. des $\underline{K}$ (§. 727), zur Zeit noch unbekannt.]

5. *Verb. des Selencalciums.*

§. 846. Mit *Selenoxyd Berz.* hat zwey Verb. entdeckt. — Die eine, wahrsch. $\underline{C}a\underline{S}e + \ddot{\underline{S}}e$ entsteht durch Glühen des $\ddot{\underline{C}}a$ mit $\dot{\underline{S}}e$ als hellrothbraune, gepulvert fleischrothe, geruch- und geschmacklose, und im Wasser unauflösliche Masse. — Die andere, wahrsch. = $\ddot{\underline{C}}a\,\underline{S}e^2 + \ddot{\underline{S}}e^2$ mit überschüssigem $\dot{\underline{S}}e$ (also *Selenleber*) bildet sich mit selenigs. $\ddot{\underline{C}}a$ zugleich, wenn man $\ddot{\underline{C}}a$ mit $\dot{\underline{S}}e$ nicht bis zum Glühen erhitzt, als schwarzbraune Masse; die im Wasser unauflöslich ist, aber mit Säure behandelt $\dot{\underline{S}}e$ fallen lässt.

IV. Verb. des Calciums auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des fluorsauren Calciumoxydes.*

§. 847. Mit *Fluorborons.* Das *fluors. Boronsäure Calcium-*

oxyd (Fluorboron-Fluorcalcium) $= \underline{\ddot{C}}a\underline{\dot{F}}^2 + \underline{\overset{\vdots\vdots}{B}}\,\dot{F}^6$ entsteht wie die gleiche Verb. des $\underline{B}a$ (§. 801), als ein gallertartiger Niederschlag; welcher mit heissem W. in auflöslich *saures* und unauflöslich *basisches Salz* zerfällt.

2. *Verb. des bas. muriumsauren Calciumoxydes.*

§. 848. 1) Mit *Calciumoxydhydrat.* Das *bas. murium- und hydrogensaure Calciumoxyd* (*Viertel-salzsaurer Kalk*) (nach *Rose*) $= \underline{\ddot{C}}a\underline{\ddot{M}} + \underline{\ddot{C}}a\underline{\dot{H}}^2 + 14$ Aqu. entsteht, wenn man $\underline{\ddot{C}}\underline{\ddot{M}}^2$ mit $\underline{\ddot{C}}a$ und W. kocht, oder durch Auslaugung des Rückstandes von der Bereitung des carbons. Ammoniaks. — Es krystallisirt nadelförmig, wird schon durch W. oder Weing. in seine zwey Best. zersetzt, und zerfällt auch an der Luft, Carbonsäure absorbirend, in carbons. und muriums. $\underline{\ddot{C}}a$.

2) Mit *Ammoniak.* Das wasserfreye $\underline{\ddot{C}}a\underline{\ddot{M}}^2$ absorbirt viel Ammoniakgas. Es scheint also ein bas. Doppelsalz zu entstehen $= \underline{\ddot{C}}a\underline{\ddot{M}} + (\underline{A}\underline{H}^2 + \underline{\ddot{M}}) +$ Aqu. — Die Verb. entzündet sich in Muriumdoppelsäuregas, und wird auch durch Wasser zersetzt.

3. *Verb. des bas. carbons. Calciumoxydes.*

§. 849. 1) Mit *Ammoniak.* Kalkwasser wird durch bas. carbons. Ammoniak nicht gefällt. Es scheint also eine Verb. von $\underline{\ddot{C}}a\underline{\overset{\vdots\vdots}{C}} + (\underline{A}\underline{H}^2 + \underline{\dot{H}})$ zu entstehen; die aber beym Erhitzen unter Entbindung von Ammoniak zersetzt wird.

2) Mit *carbons. Sodiumoxyd.* Das *carbons. Sodiumoxyd-Calciumoxyd* $= (\underline{\ddot{C}}a\underline{\overset{\vdots\vdots}{C}} + \underline{\ddot{N}}a\underline{\overset{\vdots\vdots}{C}}) + 12$ Aqu. kommt als *Gay-Lüssit* natürlich vor (Ann. de chim. XXXI, 270).

3) Mit *carbons. Baryumoxyd.* Das *carbons. Baryumoxyd-Calciumoxyd* $= \underline{\ddot{B}}a\underline{\overset{\vdots\vdots}{C}} + \underline{\ddot{C}}a\underline{\overset{\vdots\vdots}{C}}$ kommt natürlich vor.

4. *Verb. des boronsauren Calciumoxydes.*

§. 850. Mit *Calciumoxyd-Sodiumoxyd.* Das *borons. Sodiumoxyd-Sodiumoxyd-Calciumoxyd*, wahrsch. $= \underline{\ddot{C}}a\underline{\overset{\vdots\vdots}{B}} + \underline{\ddot{C}}a\underline{\ddot{N}}a$ entstehet, wenn man bas. borons. Sodiumoxyd mit $\underline{\ddot{C}}a$ vor dem Löthrohr behandelt, und gibt bey weniger $\underline{\ddot{C}}a$ ein klares, bey mehr ein trübes Glas.

5. *Verb. des neutr. phosphors. Calciumoxydes.*

§. 851. 1) Mit *phosphorsaurem Sodiumoxyd.* Das *phosphor-*

saure Sodiumoxyd-Calciumoxyd, wahrsch. = $\dot{\underline{Ca}}\overset{:\cdot:}{\underline{P}}^2 + \dot{\underline{Na}}\overset{:\cdot:}{\underline{P}}^2$ entsteht durch Zusammenschmelzen des sauren phosphors. $\dot{\underline{Na}}$ mit $\dot{\underline{Ca}}$ oder $\dot{\underline{Ca}}\ddot{\underline{C}}$, und gibt ein klares, bey übersch. $\dot{\underline{Ca}}$ ein milchiges Glas.

2) Mit *saurem phosphors. Calciumoxyd.* Das *neutral- und saure phosphors. Calciumoxyd* (1 ½ *phosphors. Kalk*) = $\dot{\underline{Ca}}\overset{:\cdot:}{\underline{P}}^2 + \dot{\underline{Ca}}\overset{:\cdot:}{\underline{P}}^4$ = 4101,007 fällt nieder, wenn man das neutrale phosphors. $\dot{\underline{Ca}}$ in wässeriger Phosphorsäure auflöset, und Alkohol hinzufüget.

3) Mit *bas. phosphors. Calciumoxyd.* Das *bas. und neutrale phosphors. Calciumoxyd* kommt in zwey Modif. vor. Das eine = $\dot{\underline{Ca}}\overset{:\cdot:}{\underline{P}}^2 + \dot{\underline{Ca}}\overset{:\cdot:}{\underline{P}}$ = 2762,542 (¾ *phosphors. Kalk*) kommt in den *thierischen Knochen*, im *Harn*, im *Eyweiss*, in der *Milch* u. s. w. und im *Phosphorit* vor. Künstlich lässt es sich darstellen, wenn man phosphors. $\dot{\underline{Na}}$ mit muriums. $\dot{\underline{Ca}}$ fället. Auch kann es abgeschieden werden, wenn man die Knochenasche mit wäss. Muriumsäure ausziehet, und die Fl. mit Ammon. fället. — Es erscheint als zur festen Substanz eintrocknende Gallerte, ist unauflöslich im Wasser, auflöslich in starken Säuren, und in der Hitze zum Email schmelzbar.

Das zweyte Doppelsalz = $\dot{\underline{Ca}}\overset{:\cdot:}{\underline{P}}^2 + (\dot{\underline{Ca}}\overset{:\cdot:}{\underline{P}})^2$ = 3920,735 (⅔ *phosphors. Kalk*) entsteht (nach *Fuchs*), wenn man muriums. $\dot{\underline{Ca}}$ mit Ammoniak vermischt, und hierauf mit phosphors. Ammoniak versetzt, als eine gallertartige, zu weissem Pulver eintrocknende Masse, die in der Hitze zum Email schmilzt. — Man nimmt dasselbe auch als Bestandtheil im *Apatit* und *Spargelstein* an. Indessen scheint es nach den Verbindungsgesetzen, dass wenigstens der Apatit höher zusammengesetzt sey (§. 859).

[Das phosphors. $\dot{\underline{Ca}}$, wahrsch. das basische, bildet auch mit dem Kaliumoxyd zwey Doppelsalze, deren eines unaufl., das andere aufl. ist. Sie entstehen, wenn man die Aufl. des phosphors. $\dot{\underline{K}}$ mit Kalkwasser mischt, oder phosphors. $\dot{\underline{Ca}}$ mit $\dot{\underline{K}}$ aufl. kocht.]

6. *Verb. des neutr. Schwefeloxyd-Calciumoxydes.*

§. 852. 1) Mit *Schwefelsubhydroidulhydrat.* Diese Verb.

$= \underline{\ddot{C}}a\underline{\ddot{S}}^2 + (\underline{S}\underline{H} + \underline{\dot{H}})^2$ analog der des $\underline{\ddot{B}}a$ (§. 805, 1) ist isolirt noch nicht dargestellt.

[Die mit übersch. $\underline{\dot{S}}$ verunreinigte Verb. dieser Art entstehet, wenn man das $\underline{C}\underline{S} + \underline{\ddot{S}}$ (§. 844) mit $\underline{\dot{S}}$ und Wasser kocht. Die rothbraune Fl. lässt mit Muriumsäure vermischt $\underline{\dot{S}}$ fallen, indem sog. Schwefelhydrogengas entweicht. Sie ist also analog wie beym $\underline{\ddot{B}}a$ (§. 805, 1) als *Kalkschwefelleberauflösung* anzusehen (oder hydrothionigsauer Kalk). — Kocht man, um sie darzustellen, das $\underline{\ddot{C}}a$ geradezu mit $\underline{\dot{S}}$, so entstehet zugleich sog. unterschwefligts. Kalk, oder wenn nicht lang genug gekocht, oder zu wenig $\underline{\dot{S}}$ zugesetzt wird, wohl auch sog. unterhydrothions. Kalk (s. unten 2), welcher beym Erkalten fast ganz herauskrystallisirt.]

2) Mit *Schwefelhydroidulhydrat.* Das *Schwefeloxyd-Calciumoxyd=Schwefelhydroidulhydrat* (doppelt hydrothionsauer Kalk) $= \underline{\ddot{C}}a\,\underline{\ddot{S}}^2 + (\underline{S}\underline{H}^2 + \underline{\dot{H}})^2$ entsteht, wenn man $\underline{\ddot{C}}$ahydrat in W. vertheilt, und sog. Schwefelhydrogengas darein leitet. Beym Abdampfen der Auflösung, selbst im luftleeren Raume, krystallisirt nur die bas. Verbindung (§. 853).

[Wird diese Verb. der Luft ausgesetzt, so oxydirt sich ein Theil des $\underline{H}$ zu W., und es krystallisirt hierauf in verschlossenen Gefässen ein hyacinthrothes Salz in unregelmässigen 6seit. Prismen; welches $\underline{\dot{S}}$ aufgenommen hat, und (wie beym $\underline{B}$ §. 805, 2) unterhydrothionsaurer Kalk genannt worden ist. — Diese Verbindung entsteht auch bey andern Gelegenheiten (§. 852, 1).]

7. *Verb. des bas. Schwefeloxyd-Calciumoxydes.*

§. 853. Mit *Schwefelhydroidulhydrat.* Das *bas. Schwefeloxyd-Calciumoxyd=Schwefelhydroidulhydrat* (Einfach-hydrothions. Kalk, Calcaria hydrothionica) $= \underline{\ddot{C}}a\underline{\ddot{S}} + (\underline{S}\underline{H} + \underline{\dot{H}})$ entsteht, wenn man $\underline{C}\underline{S} + \underline{\ddot{S}}$ in W. auflöset, oder die vorige Verb. im luftleeren Raume abdampft. Es bildet farblose, kleine durchsichtige Würfel oder blätterige Krystalle, oder seidenglänzende Prismen; die scharf bitter und schweflig schmecken, und beym Erhitzen reines $\underline{C}\underline{S} + \underline{\ddot{S}}$ hinterlassen.

8. *Verb. des Schwefeloxyd-Schwefelcalciums.*

§. 854. Mit *Schwefeloxyd-Schwefelsodium.* Das *Schwefeloxyd=Schwefelsodium-Schwefelcalcium* (*Schwefel-Calcium-Natrium*) wahrsch. $= \underline{N}a\underline{S} + \underline{\ddot{S}} + (\underline{C}a\underline{S} + \underline{\ddot{S}})^2$ entsteht, wenn man 10 Th. trockenes schwefels. $\underline{\ddot{N}}a$ mit 25 Th. kry-

stall. schwefels. $\ddot{C}a$ im Kohlentiegel glüht. — Rosenrothe glänzende, körnige Masse. Es ist noch auszumitteln, ob sie nicht bloss ein Gemenge sey.

9. *Verb. des schwefligtsauren Calciumoxydes*

§. 855. Mit *Schwefeloxydulhydrat.* Das *schwefligtsaure Calciumoxyd = Schwefeloxydulhydrat* (*unterschwefligts. Kalk* $= \underline{\dot{C}a}\,\underline{\dot{S}}^2 + (\underline{\dot{S}}\underline{H})^2$ entsteht, wenn man $\dot{C}a$hydrat mit $\underline{S}$ und W. kocht (vergl. auch §. 852) und in die abgegossene gelbe Fl. so lange schwefligts. Gas leitet, bis sie entfärbt ist. Es krystallisirt beym Abdampfen unter $+ 60^0$ C. in 6seitigen Prismen, die erst in einer Temp. von $+ 40^0$ C. verwittern und in gleichen Th. W. auflöslich sind. Die Aufl. zerfällt beym Erhitzen über 60^0 in schwefligts. $\ddot{C}a$ und $\dot{S}\underline{H}$.

10. *Verb. des schwefelsauren Calciumoxydes.*

§. 856. Mit *schwefels. Sodiumoxyd.* Das *schwefelsaure Sodiumoxyd-Calciumoxyd* $= \ddot{N}a\,\dddot{S}^2 + \ddot{C}a\,\dddot{S}^2$ kommt natürlich als *Glauberit* vor.

11. *Verb. des überschwefelsauren Calciumoxydes.*

§. 857. Mit *Schwefeloxydhydrat.* Das *überschwefelsaure Calciumoxyd-Schwefeloxydhydrat* (*unterschwefelsaurer Kalk, Calcaria hyposulfurica*) $= (\ddot{C}a\,\dddot{S}^2 + (\underline{H}\dddot{S})^2) + 6$ Aqu. wird wie die Verb. des $\ddot{B}a$ dargestellt. Es krystallisirt wie die analoge Verb. des $\ddot{S}r$ (§. 830), ist luftbeständig, unaufl. im Alkohol und aufl. in 0,8 siedenden und 2,46 Th. Wassers von $+ 19^0$ C.

12. *Verb. des neutr. Selenoxyd-Calciumoxydes.*

§. 858. Mit *Selenhydroidulhydrat.* Das *Selenoxyd-Calciumoxyd=Selenhydroidulhydrat* (hydroselensaurer Kalk) $= \ddot{C}a\,\ddot{S}e^2 + (\underline{Se}\underline{H}^2 + \dot{H})^2$ entsteht, wenn man Kalkwasser unter Abhaltung der Luft mit Selenhydrogengas sättigt. Die farblose Fl. wird an der Luft gelblich roth, indem eine der Schwefelleberauflösung (§. 852, 1, Anm.) analoge Verb. (hydroselenigsaurer Kalk) entsteht.

V. Verb. des Calciums auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des neutr. und bas. phosphors. Calciumox.*

§. 859. Mit *phosphor- und muriumsaurem Calciumox.* Diese Verb. = $(\ddot{\underline{C}}a\ddot{\underline{P}}^2 + \ddot{\underline{C}}a\ddot{\underline{P}}) + (\ddot{\underline{C}}a\ddot{\underline{M}}^2 + \ddot{\underline{C}}a\ddot{\underline{P}})$ kommt in der Natur als *Apatit* vor.

2. *Verb. des Schwefeloxyd-Calciumoxydes-Schwefelhydroidulhydrates.*

§. 860. Mit *schwefligts. Calciumoxyd-Schwefelcarbonhydrat.* Diese Verb. (*kohlenschwefelwasserstoffsaurer Kalk, hydrothiocarbonsaurer Kalk*) analog der Verb. des $\underline{K}$ (§. 746) entsteht, nach *Berz.*, wenn man Schwefeloxyd-Schwefelcalcium (§. 844) mit schwefligts. Schwefelcarbon und W. digerirt, und die rothbraune Aufl. im luftleeren Raume abdampft, als eine blass citrongelbe Masse. Sie ist im W. und Wg. leicht aufl. Die wäss. Aufl. hinterlässt aber ein *bas. Salz.* Beym Kochen lässt die Aufl. carbons. $\ddot{\underline{C}}a$ fallen.

Zwanzigstes Kapitel.

Magnium.

§. 861. Das *Magnium* = Mg ist isolirt nicht darstellbar, und daher nur aus seinen Verb. erschlossen. Es kommt in der Natur in weit geringerer Menge vor als das Ca; aber eben auch im Zustande des Oxydes, und bald an Oxyde, bald an Säuren sehr verschiedener Art gebunden, wie das Ca in unorganischen und (in geringer Menge) in organischen Gebilden.

I. Verb. des Magniums auf der 1. St. der Zus.

§. 862. Das *Magnium* auf dieser Stufe der Zus., d. i das *Magniumaräoid* (*Magnium, Bittererdemetall, Talkerdemetall, Magnium, Magnesium, Talcium*) = $\underline{M}g$ = 316,706 wurde zuerst von *Davy*, 1808, wie das $\underline{B}a$ auf galv. el. Wege dargestellt, und späterhin, 1828, auch von *Bussy* aus dem muriums. Magniumoxyd durch Erhitzung mit Kalium abgeschieden.

[Diess geschieht, indem man in dem zugeschmolzenen Ende

einer Glasröhre einige erbsengrosse Kügelchen des K über Kohlenfeuer bis zum Schmelzen erhitzt, und hierauf durch Neigung der Röhre an eine andere Stelle fliessen lässt, wo vorhin schon eine angemessene Menge trockenes muriums. Magniumoxyd eingelegt worden ist. Die Zers. erfolgt unter starker Feuererscheinung, und aus der rückständigen Masse wird das entstandene muriums. K̈ mit Wasser ausgezogen.]

Das Mg ist silberweiss, stark glänzend, hämmerbar, feilbar, unveränderlich an trockener Luft wie im reinen kalten und warmen W.; an feuchter Luft läuft es etwas an, siedendes Wasser wird nur wenig davon zersetzt. Unter einer Decke von muriums. Magniumoxyd schmilzt es bey beyläufig 27° C. — Beym Erhitzen an der Luft verbrennt es mit Funkensprühen.

[*Pogg.* Ann. XIV, 181; XVIII, 140; XIX, 137.]

II. Verb. des Magniums auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Magniums mit Oxygen.*

§. 863. Man kennet bis jetzt nur ein einziges Oxyd des Magniums mit Gewissheit, nähmlich das Magniumoxyd.

a) Magniumoxyd.

§. 864. Das *Magniumoxyd* (*Magnesiumoxyd*, *Oxydum magnesicum*) (*Magnesia*, *gebrannte Magnesia*, *Bittererde*, *Talkerde*, *Magnesia usta*) = M̈g = 516,706 = (61,293 Mg + 38,707 O) wurde von *Black* zuerst, 1755, als eine vom C̈a verschiedene eigenthümliche Substanz erkannt. Es findet sich isolirt in der Natur nicht, wohl aber mit sehr verschiedenen Säuren oder Oxyden (§. 861) und wenigstens mit W. zum Hydrate verbunden vor.

α) Darstellung: Das Mg ist dem O weniger verwandt als das Ca, es oxydirt sich daher nur beym Erhitzen an der Luft, indem es sodann lebhaft zum Oxyde verbrennt. — Mit wäss. Säuren behandelt oxydirt es sich auf Kosten des W. Hgas entbindend, indem es Salze bildet. — Man stellt es gewöhnlich dar, indem carbons. M̈g so lange der Weissglühhitze ausgesetzt wird, bis die Carbonsäure gänzlich entwichen ist.

β) Eigenschaften: Weisses sehr voluminöses Pulver; welches nicht ätzend wirket, nur sehr schwach alkalisch schmekt, und eben so auf sehr empfindliche Pigmente reagirt, eine Dichth. = 2,3 besitzt, nur im Kreise starker el. Batterien, vor dem Knallgasgebläse u. dgl. emailartig schmilzt und nach heftigem Glühen phosphorescirt. — Sein Daseyn in den Verb. erkennt man durch eine rosenrothe Färbung, wenn sie mit etwas Kobaltoxydsalz vor dem Löthrohre erhitzt werden. — Es wird in der *Medicin* angewendet.

γ) Zersetzung: (Siehe oben α).

2. *Verb. des Magniums mit Phosphor.*

§. 865. Wenn geschmolzenes $\dot{\underline{P}}$ mit $\ddot{\underline{Mg}}$ zusammengeschüttelt wird, so entstehet ein gelbliches Pulver, welches an der Luft entzündlich ist, wie die analoge Verb. des $\ddot{\underline{Ca}}$ (§. 838, Anm.).

3. *Verb. des Magniums mit dem Schwefel.*

§. 866. Man ist nach der Analogie berechtiget zwey Verb. anzunehmen, nähmlich *Einfach-Schwefelmagnium* = $\underline{Mg}\,\underline{S}$ und *Zweyfach-Schwefelmagnium* = $\underline{Mg}\,\underline{S}^2$, die aber nur in höheren Verbindungen vorkommen (§. 844).

4. *Verb. des Magniums mit andern Aräoiden.*

§. 867. Es ist ohne Zweifel mit andern metallischen Substanzen verbindbar. Näher kennt man aber bis jetzt nur eine Verbindung mit Mercur.

III. Verb. des Magniums auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Magniumoxydes.*

§. 868. Das $\ddot{\underline{Mg}}$ verbindet sich mit vielen gleichhoch zusammengesetzten Substanzen, und nahmentlich mit Säuren zu Salzen, mit Oxyden zu erdartigen Doppeloxyden. — Die *Magniumoxydsalze* (*Bittererdesalze*) insbesondere kommen zum Theil natürlich vor; viele werden aber auch durch Zers. des carbons. Salzes mittelst Säuren dargestellt. Diese Salze bestehen durch schwächere Verwandtschaft als die der früher abgehandelten Alkalien ($\ddot{\underline{K}}$, $\ddot{\underline{Na}}$, $\ddot{\underline{L}}$, $\ddot{\underline{Ba}}$, $\ddot{\underline{Sr}}$, $\ddot{\underline{Ca}}$)

und stehen den Ammoniaksalzen hierin sehr nahe. Sie sind zur Bildung von Doppelsalzen ungemein geneigt, deren Entstehung daher nicht selten ihr Verhalten sehr maskirt. Sie schmecken widerlich bitter. — Man unterscheidet sie durch folgende Eigenschaften. Die feuerfesten Alkalien schlagen daraus das $\ddot{\underline{Mg}}$ vollständig nieder, und der Niederschlag wird durch einen Ueberschuss des Fällungsmittels *nicht* wieder aufgelöst. — Die carbons. Alkalien bewirken die Fällung, jedoch nur beym Kochen vollständig. — Das Ammoniak, so wie das carbons. Ammoniak bewirkt nur eine theilweise Fällung; weil zugleich Doppelsalze entstehen. Von den carbonigts. Salzen und den sog. Schwefelhydrogenverb. (§. 628) werden sie nicht gefällt. Von den $\ddot{\underline{Ba}}$- und $\ddot{\underline{Ca}}$salzen unterscheiden sie sich dadurch, dass sie mit Schwefelsäure keinen, wohl aber mit Ammon. einen Niederschlag geben. — Ein sehr wichtiges *Reagens auf* $\underline{Mg}$ überhaupt sind die Kobaltsalze (§. 864, β). — Es folgen die einzelnen Verbindungen.

1) Mit *Wasser*. Das *Magniumoxydhydrat* (*hydrogensaures Magniumoxyd*) (*Hydras magnesicus*) (*Bittererdehydrat*) $= \ddot{\underline{Mg}}\dot{\underline{H}}^2 = 741,666 = (30,332\ \dot{\underline{H}} + 69,668\ \ddot{\underline{Mg}})$ findet sich natürlich vor, und entsteht auch künstlich: *a*) wenn das $\ddot{\underline{Mg}}$ mit W. zusammen kommt, indem es unter kaum merklicher Erwärmung zur festen Form übergeht; *b*) wenn man die wäss. Aufl. eines $\ddot{\underline{Mg}}$salzes mit übersch. $\dot{\underline{K}}$- oder $\dot{\underline{N}}$aaufl. fället, und den Niederschlag wäscht und trocknet.

Das natürl. Hydrat erscheint in weissen perlglänzenden Schuppen, das künstl. als weisses Pulver, oder, wenn es bey + 100° C. getrocknet wurde, als halbdurchsichtige spröde Masse. — Es verliert auch unter der Glühhitze das W., reagirt alkalisch, und ist, nach *Dalton*, in 16000 Th. kalten W. aufl. (nach *Fyfe* ist das $\ddot{\underline{Mg}}$ in 36000 Th. siedenden und 5142 Th. W. von + 15° C. auflöslich).

2) Mit *Azotsäure*. Das *azots. Magniumoxyd* (*Nitras magnesicus*) (*salpeters. Bittererde*, *Magnesia nitrica*) $= (\ddot{\underline{Mg}}\dddot{\underline{A}}^2 = 1870,778 = (72,381\ \dddot{\underline{A}} + 27,619\ \ddot{\underline{Mg}})$ findet sich

natürlich in der Mutterlauge der Salpeterplantagen und zuweilen an alten Mauern und im Brunnenwasser. Es krystallisirt mit Wasser = $\dot{\underline{M}}g\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{A}}^2$ + 8 Aqu. = 2770,614 = (18,648 $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{A}}$ + 48,876 $\dot{M}g$ + 32,476 $\dot{\underline{H}}$) in rhomboidalen Prismen oder zusammengehäuften Nadeln, schmeckt bitter, zerfliesst ungemein schnell an der Luft, ist in $^1/_2$ Th. kalten, noch weniger heissen W. und 9 Th. Weingeist (0,840) aufl., verliert in der Hitze zuerst das W., dann auch die zers. Säure und verpufft mit brennbaren Körpern.

3) Mit *Fluorsäure.* Das ***fluors. Magniumoxyd*** (*Fluas magnesicus*) (Fluormagnesium, Magnesium fluoratum, mit W. flusss. Bittererde, Magnesia hydrofluorica) = $\dot{\underline{M}}g\dot{\underline{F}}^2$ = 784,306 = (34,119 $\dot{\underline{F}}$ + 65,881 $\dot{\underline{M}}g$), durch Zers. des carbons. $\dot{\underline{M}}g$ mittelst $\dot{\underline{F}}$, oder des $\dot{K}\dot{\underline{F}}^2$ mittelst $\dot{\underline{M}}g\overset{\cdot\cdot\cdot}{\underline{S}}^2$ erzeugt, erscheint als weisses im W. unaufl. Pulver, welches durch Glühen nicht zersetzt wird.

4) Mit *Muriumsäure.* Das *muriums. Magniumoxyd* (*Murias Magnesicus*) (Chlormagnesium, Magnesium chloratum, mit W. salzsaure Bittererde, Magnesia muriatica) = $\dot{\underline{M}}g\ddot{\underline{M}}^2$ = 1202,006 = (57,013 $\ddot{\underline{M}}$ + 42,987 $\dot{\underline{M}}g$) findet sich natürlich in den Salzsoolen, im Meerwasser und in andern Quellen. Es entsteht auch, wenn man carbons. $\dot{\underline{M}}g$ mit $\ddot{\underline{M}}$ sättiget oder die Aufl. von 2 Th. $\dot{\underline{M}}g\overset{\cdot\cdot\cdot}{\underline{S}}^2$ und 1 Th. $\dot{\underline{N}}a\ddot{\underline{M}}^2$ in 4 Th. W. der Kälte aussetzt (wobey zuerst $\dot{\underline{N}}a\overset{\cdot\cdot\cdot}{\underline{S}}^2$ anschiesset). — Dasselbe krystallisirt nur schwierig in schnell zerfliessenden bitter schmeckenden Nadeln; die in 0,6 kalten, 0,273 heissen W. und in 2 Th. Weingeist (von 0,817 Dichth.) auflösl. sind, und in der Hitze das W. und schon bey + 106° C. auch einen Th. und beym Glühen endlich alle Säure verlieren.

[Man kann daher durch Abdampfung dieses Salz nicht wasserfrey darstellen, doch erhält man ein solches, wenn auf glühendes $\dot{\underline{M}}g$ Muriumdoppelsäure geleitet, oder wenn muriums. Magniumoxyd-Ammoniak im Platintiegel geschmolzen wird. — Das trockene Salz erscheint als weisse blätterige Masse, welche mit W. sich sehr stark erhitzt. — Auf die Zersetzbarkeit dieses Salzes bey + 106° C. gründet sich auch die *Gewinnung der* $\ddot{\underline{M}}$ durch Destill. der Salzsoolen-Mutterlauge. — Hierauf

gründet sich auch eine analytische Methode zur Scheidung des $\dot{\underline{C}}a$ vom $\ddot{\underline{M}}g$; indem, wenn beyde als muriums. Salze vorhanden sind, beym Glühen das eine die Säure verliert, das andere nicht.]

5) Mit 6*fachoxyd. Muriumsäure.* Das 6*fachoxyd. muriums. Magniumoxyd* (*Oxymurias magnesicus*) (chlorsaure Bittererde, Magnesia chlorica) = $\ddot{\underline{M}}g\overset{::::}{\underline{M}}^2$ entsteht wie die analoge Verb. des $\dot{\underline{C}}a$, und verhält sich auch so. Sie enthält (nach *Chenevix*) 0,143 Wasser.

[Uebersättigt man in W. vertheiltes $\ddot{\underline{M}}g$ mit Muriumdoppelsäuregas, so entstehet wie beym $\dot{\underline{C}}a$ (§. 842, 5) eine auf Pflanzenfarben bleichend wirkende Verb.; die man wie dort *oxydirtsalzsaure Bittererde, Magnesia oxymuriatica* (Chlorbittererde, chlorigsaure Magnesia, Magnesia chlorosa) genannt hat, und die als *topisches Bleichmittel* in der Kattundruckerey mit mehr Vortheil als die analoge Verb. des $\dot{\underline{C}}a$ verwendet wird, weil sie keinen erdigen Niederschlag auf den Stoffen hinterlässt.]

6) Mit *Bromsäure.* Das *broms. Magniumoxyd* = $\ddot{\underline{M}}g\ddot{\underline{B}}r^2$ verhält sich wie das muriums. Salz (oben 4). Das trockene Salz lässt sich aber nicht wie dort darstellen, weil das glühende $\ddot{\underline{M}}g$ die Bromdoppelsäure nicht zersetzt. Die Operation gelingt jedoch, wenn das $\ddot{\underline{M}}g$ mit Kohle gemengt wird, welche die Desoxydation der $\overset{::::}{\underline{B}}r$ bewirken kann.

7) Mit 6*fachoxyd. Bromsäure.* Das 6*fachoxydirte broms. Magniumoxyd* = $\ddot{\underline{M}}g\overset{::::}{\underline{B}}r^2$ verhält sich wie das analoge $\dot{\underline{C}}a$salz.

[Man erhält auch wie beym $\dot{\underline{C}}a$ ein sogenanntes *oxydirtbromsaures Magniumoxyd* (Brombittererde).]

8) Mit *Jodsäure.* Das *jods. Magniumoxyd* (*Jodas magnesicus*) (hydrojodsaure Bittererde) = $\ddot{\underline{M}}g\ddot{\underline{I}}^2$ verhält sich wie das analoge $\dot{\underline{C}}a$salz.

9) Mit 6*fachoxyd. Jodsäure.* Das 6*fachoxyd. jods. Magniumoxyd* (*Oxyjodas magnesicus*) (jodsaure Bittererde, Magnesia jodica) = $\ddot{\underline{M}}g\overset{::::}{\underline{I}}^2$ ist im Wasser auflöslich.

[Erhitzt man Joddoppelsäure mit $\ddot{\underline{M}}g$, so bilden sich anfangs flohfarbene Flocken, die erst durch längeres Kochen als jodsaures und 6fachoxydirtjodsaures Salz in die Fl. übergehen. Man hat diese Flocken Jodbittererde genannt (analog der ähnlichen Verb. des $\dot{\underline{C}}a$ §. 842, 9).]

10) Mit *untercarbonigter Säure.* Das *untercarbonigtsaure Magniumoxyd* (*ameisensaure Bittererde*) = $\dot{\underline{M}}g\ddot{\dot{\underline{C}}}^2$ + 2 Aqu. = 1447,414 = (64,302 $\ddot{\underline{C}}\dot{\underline{H}}$ + 35,698 $\dot{\underline{M}}g$) krystallisirt in Nadeln, die luftbeständig und in 13 Th. kalten W. aufl. sind.

11) Mit *carbonigter Säure.* Das *carbonigts. Magniumoxyd* (*klees. Bittererde, Magnesia oxalica*) wahrsch. $\dot{\underline{M}}g\ddot{\dot{\underline{C}}}^2$ erscheint als weisses fast unaufl. Pulver.

12) Mit *Carbonsäure.* Das *neutr. carbons. Magniumoxyd* (*Carbonas magnesicus*) (*saure kohlensaure Bittererde*) = $\dot{\underline{M}}g\dddot{\underline{C}}^2$ entsteht durch Auflösen des basischen Salzes in wäss. Carbonsäure. Es besteht nur in der Aufl. und trübt sich bey + 75° C., und wird beym Erkalten wieder klar. Es existirt nur durch schwache Verw. und röthet daher das Lackmus und grünt das Veilchenpigment.

Das *basische carbons. Magniumoxyd* (*Subcarbonas magnesicus*) (*Einfach- oder neutr. kohlens. Bittererde, Magnesia carbonica*) = $\dot{\underline{M}}g\dddot{\underline{C}}$ = 1069,380 = (51,691 $\dddot{\underline{C}}$ + 48,309 $\dot{\underline{M}}g$), kryst. = $\dot{\underline{M}}g\dddot{\underline{C}}$ + 6 Aqu. = 1744,458 = (31,693 $\dddot{\underline{C}}$ + 29,620 $\dot{\underline{M}}g$ + 38,687 $\dot{\underline{H}}$) kommt als *Magnesit* natürlich vor, und wird auch künstlich erhalten, wenn man die Aufl. des neutralen Salzes bis zur Krystallis. verdünsten lässt, oder schwefels. $\dot{\underline{M}}g$ mit neutr. carbons. $\dot{\underline{K}}$ fället. Es erscheint im ersten Falle in 6seitigen durchsichtigen Prismen, im zweyten als körniges weisses Pulver. Es verwittert nicht an der Luft, lässt aber in der Hitze das W. und die Säure fahren. Es ist in 48 Th. kalten W. auflöslich, gehet aber dabey zum Theil in saures Salz über, indem ein Theil bas. Doppelsalz (§. 873, 3) zurück bleibt. — Mit heissem W. behandelt geht es ganz in bas. Doppelsalz über, indem 1 Th. der Carbonsäure entweichet.

13) Mit *Boronsäure.* Das *neutrale borons. Magniumoxyd* (*Boras natricus*) (*boraxs. Bittererde, Magnesia boracica*) = $\dot{\underline{M}}g\dddot{\underline{B}}^2$ = 2260,638 = (77,143 $\dddot{\underline{B}}$ + 22,857 $\dot{\underline{M}}g$) entsteht, wenn man muriums. $\dot{\underline{M}}g$ durch borons. Ammoniak zersetzt. Es erscheint als krystallinisches Pulver, welches im W.

schweraufl. ist, in der Hitze verknistert und zum weissen Glase schmilzt.

Das *basisch borons. Magniumoxyd* = $\dot{\underline{M}}g\dddot{\underline{B}}$ = 1388,672, ist isolirt noch nicht bekannt (§. 874).

14) Mit *phosphorigter Säure.* Das *phosphorigts. Magniumoxyd* = $\dot{\underline{M}}g\dddot{\underline{P}}^2$ (durch dopp. Wahlv. aus schwefels. $\dot{\underline{M}}g$ und phosphorigts. $\dot{\underline{N}}a$) erscheint in weissen, seidenglänzenden, geschmacklosen Flocken, die beyl. 0,36 W. enthalten, 400 Th. kaltes und fast eben so viel heisses W. zur Aufl. erfordern und in der Hitze zum Glase schmelzen.

15) Mit *Phosphorsäure.* Das *neutrale phosphors. Magniumoxyd* (*Phosphas magnesicus*) (*einfach-phosphors. Bittererde, Magnesia phosphorica*) = $\dot{\underline{M}}g\ddot{\ddot{\underline{P}}}^2$ = 1409,016 = (63,329 $\ddot{\ddot{\underline{P}}}$ + 36,671 $\dot{\underline{M}}g$), krystallisirt = $\dot{\underline{M}}g\ddot{\ddot{\underline{P}}}^2$ + 14 Aqu. = 2983,730 = (29,895 $\ddot{\ddot{\underline{P}}}$ + 17,328 $\dot{\underline{M}}g$ + 52,777 $\dot{\underline{H}}$) findet sich in geringer Menge in den Knochen und Blasensteinen der Thiere und in den Samen der Gräser vor, und entsteht auch im Wege dopp. Wahlv., oder wenn man essigs. $\dot{\underline{M}}g$ durch eingetröpfelte $\ddot{\ddot{\underline{P}}}$ zersetzt. Es krystallisirt in 6seitigen Nadeln, schmilzt in der Hitze das W. verlierend zum durchsichtigen Glase, verwittert langsam an der Luft, und erfordert 15 Th. kaltes und weniger heisses W. zur Aufl.

Das *basische phosphors. Magniumoxyd* = $\dot{\underline{M}}g\ddot{\ddot{\underline{P}}}$ = 962,861 = (46,440 $\ddot{\ddot{\underline{P}}}$ + 53,560 $\dot{\underline{M}}g$) kennet man nur noch als Best. einer höheren Zus. (§. 875).

16) Mit *Schwefeloxyd.* In höhern Verbindungen (§. 876).

17) Mit *schwefligter Säure.* Das *schwefligts. Magniumoxyd* (*Sulfis magnesicus*) (*schweflichts. Bittererde, Magnesia sulfurosa*) = $\dot{\underline{M}}g\ddot{S}^2$ = 1319,036 = (60,827 $\ddot{S}$ + 39,173 $\dot{\underline{M}}g$) erscheint als weisses Pulver; welches, einen erdigen schwefligen Geschmack besitzt, im W. schweraufl. ist, aber in schwefligter Säure leichter aufgelöst wird, und daraus als *saures Salz* = $\dot{\underline{M}}g\ddot{S}^4$ krystallisirt, und dann nur 20 Th. kaltes und weniger siedendes W. zur Aufl. fordert.

18) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefelsaure Magniumoxyd*

(*Sulfas magnesicus*) (*schwefels. Bittererde*, *Magnesia sulfurica*, *Sal catharticum*) = $\ddot{\underline{Mg}}\,\dddot{\underline{S}}^2$ = 1519,039 = (65,985 $\dddot{\underline{S}}$ + 34,015 $\ddot{\underline{Mg}}$) wurde, 1695, von *Grew* in der Epsomer Mineralquelle entdeckt, und späterhin von andern Chemikern auch in andern Quellen und auch im Meerwasser aufgefunden. Auch zeigt sich dasselbe hin und wieder an der Erdoberfläche als *Haarsalz* (*Halotrichum*). — Es wird meistens durch Abdampfung der Mineralquellen gewonnen (daher auch die Benennung *Epsomer-*, *Englisches-*, *Sedlitzer-*, *Seydschitzer-* oder *Bittersalz*, *Sal epsomense*, *anglicanum*, *amarum* u. s. w.); seltener aus der Mutterlauge des Meer- und Soolensalzes und des Alauns (in so fern diese muriums. $\ddot{\underline{Mg}}$ enthalten), durch Zers. mit Eisenvitriol oder schwefels. $\dot{\underline{Na}}$ (bey + 50° C. T.); oder $\ddot{\underline{Mg}}$ enthaltender Fossilien durch Rösten etc. — Es krystallisirt mit W. = $\ddot{\underline{Mg}}\,\dddot{\underline{S}}^2$ + 14 Aqu. = 3093,750 = (32,398 $\dddot{\underline{S}}$ + 16,702 $\ddot{\underline{Mg}}$ + 50,900 $\dot{\underline{H}}$) in durchsichtigen 4seitigen Prismen oder Nadeln, die bitter und salzig schmecken, nur langsam verwittern, schon in gelinder Hitze schmelzen, und das W. verlierend in den pulverigen Zustand übergehen, bis endlich glasähnliche Schmelzung erfolgt. Das trockene Salz erfordert nahe 3 Th. und das krystallis. nur 1 Th. eiskaltes und viel weniger heisses W. zur Aufl. — Es wird in der *Medicin* verwendet und ist oft mit schwefels. $\dot{\underline{Na}}$ verfälscht (s. die Anm. §. 755, 24).

[Das käufliche Salz ist oft sehr mit fremden Beym. verunreinigt, wovon es durch Umkrystallisiren befreyt wird. Am gewöhnlichsten enthält es muriums. $\ddot{\underline{Mg}}$, und wird dann feucht an der Luft. — Vom Kupfer wird es durch eingesetztes Eisen, vom Eisen durch Digestion mit Kalkmilch und Umkrystallisiren befreyt.)

Wird die Aufl. dieses Salzes mit übersch. Ammon. versetzt, so krystallisirt nach *Berz.* ein durchscheinendes körniges Salz, welches 67,5 $\ddot{\underline{Mg}}$ + 1,6 $\dddot{\underline{S}}$ + 30,9 W. enthält, und also wahrsch. aus viel $\ddot{\underline{Mg}}\dot{\underline{H}}^2$ und wenig $\ddot{\underline{Mg}}\,\dddot{\underline{S}}$ besteht.

19) Mit *selenigter Säure*. Das *selenigts. Magniumoxyd* =

$\ddot{\underline{M}}g\,\dddot{\underline{S}}e^2$ (durch Sättigung der $\dddot{\underline{S}}$ mit carbons. $\ddot{\underline{M}}g$) bildet kleine 4seitige Prismen oder Tafeln; welche in der Hitze unter Verlust ihres Krystallwassers emailartig schmelzen, und mit mehr Säure behandelt auch ein *saures* die Feuchtigkeit anziehendes *Salz* liefern.

20) Mit andern *Oxyden.* Durch $\ddot{\underline{K}}$ aus seinen Aufl. gefälltes $\ddot{\underline{M}}g$hydrat enthält immer etwas $\ddot{\underline{K}}$hydrat; welches sich mit Azotsäure als unterazotigts. $\ddot{\underline{K}}$ darstellen lässt, wenn man die Mischung glühet und hierauf mit W. ausziehet. — Eben so verhält es sich mit dem $\ddot{\underline{N}}a$. Direct lässt sich das $\ddot{\underline{N}}a$ mit $\ddot{\underline{M}}g$ nicht zusammen schmelzen, man erhält nur eine schwach vereinigte Paste. Das $\ddot{\underline{M}}g$ schmilzt jedoch mit 2 Th. borons. $\ddot{\underline{N}}a$ zum durchscheinenden Glase, welches sich auch als *bas. Doppelsalz* ansehen lässt. Eben so schmilzt es mit dem phosphors. Sodiumoxyd-Ammoniak zum Glase. — Gleiche Th. $\ddot{\underline{B}}a$ und $\ddot{\underline{M}}g$ schmelzen zu einer glänzenden weissen halbverglasten Masse. — Eben so verhält es sich mit dem $\ddot{\underline{C}}a$.

2. *Verb. des Schwefelmagniums.*

§. 869. Mit *Schwefeloxyd.* Das *Schwefeloxyd-Schwefelmagnium* (*Schwefelmagnesium, Magnesium sulfuratum*) $\underline{M}g\underline{S} + \dot{\underline{S}}$ (sonst $\underline{M}g + \dot{\underline{S}}^2$) lässt sich durch Zusammenschmelzen von $\underline{M}g$ oder $\ddot{\underline{M}}g$ mit $\dot{\underline{S}}$ nicht darstellen, weil das $\dot{\underline{S}}$ verflüchtiget wird ehe noch die Vereinigung eintritt. Man erhält es jedoch, wenn man wasserfreyes schwefels. $\ddot{\underline{M}}g$ im Kohlentiegel glühet; wobey aber auch nur ein kleiner Antheil dieser Verb. gebildet wird, und mit viel $\ddot{\underline{M}}g$ vermischt ist.

IV. Verb. des Magniums auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des azotsauren Magniumoxydes.*

§. 870. Mit *azots. Calciumoxyd.* Das *azots. Calciumoxyd-Magniumoxyd* (*salpeters. Bittererdekalk*) fällt als schweraufl. Pulver nieder, wenn die Aufl. beyder Salze miteinander vermischt werden.

2. *Verb des fluorsauren Magniumoxydes.*

§. 871. Mit *Fluorboronsäure.* Das *fluorsaure Boronsäure-*

Magniumoxyd (*flussboraxs. Bittererde*) = $\dot{C}a\underline{F}^2 + \dddot{\underline{B}}\,\underline{F}^6$ krystallisirt in grossen bittern im W. leicht aufl. Prismen.

3. *Verb. des muriumsauren Magniumoxydes.*

§. 872. Mit *muriums. Kaliumoxyd.* Das *muriums. Magniumoxyd-Kaliumoxyd* (*salzs. Bittererdekali*) krystallisirt (nach *Marcet*) bey langsamem Abdampfen des Meerwassers in Rhomben; die jedoch schon durch Wg. und W. in die beyden einfachen Salze zerfallen.

4. *Verb. des bas. carbonsauren Magniumoxydes.*

§. 873. 1) Mit *neutr. carbons. Kaliumoxyd.* Das *carbons. Magniumoxyd-Kaliumoxyd* erhielt *Berz.* durch Vermischung der Aufl. von muriums. $\ddot{\underline{M}}g$ mit einem Uebermass von neutr. carbons. $\ddot{K}$. Es schmeckte etwas alkalisch, schien aus $\ddot{\underline{K}}\dddot{\underline{C}}^2 + 2\ddot{\underline{M}}g\dddot{\underline{C}} +$ 18 Aqu. zusammengesetzt zu seyn, und wurde schon durch W. mit Hinterlassung von carbons. $\ddot{\underline{M}}g$ zersetzt. — Ein anderes Doppelsalz dieser Art erhielt *Bonsdorf* in kleinen kryst. Körnern, als er die heisse Aufl. eines $\ddot{\underline{M}}g$-salzes mit bas. carbons. $\ddot{\underline{K}}$ fällte, den Niederschlag (welcher auch carbons. $\ddot{\underline{M}}g$ enthielt) mit heissem W. auszog und die Fl. abdampfte.

2) Mit *bas. carbons. Calciumoxyd.* Das *basisch-carbons. Magniumoxyd-Calciumoxyd* (*kohlens. Bittererdekalk*) = $\dot{C}a\dddot{\underline{C}} + \ddot{\underline{M}}g\dddot{\underline{C}}$ kommt als *Bitterspath*, *Bitterkalk*, *Dolomit*, *Miemit* und *Gurhofian* natürlich vor.

3) Mit *Magniumoxydhydrat.* Das *carbons. Magniumoxyd-Magniumoxydhydrat* (*basisch-* oder $^3/_4$ *kohlensaure Bittererde*) muthmasslich = $((\ddot{\underline{M}}g\dddot{\underline{C}})^3 + \ddot{\underline{M}}g\dot{\underline{H}}^2) +$ 6 Aqu. = (35,86 $\dddot{\underline{C}}$ + 44,69 $\ddot{\underline{M}}g$ + 19,45 $\dot{\underline{H}}$) entsteht, wenn man die erhitzte Aufl. von schwefels. $\ddot{\underline{M}}g$ mit der Aufl. von gleichviel bas. carbons. $\ddot{\underline{K}}$ beym Siedepunct miteinander vermischt und den Niederschlag so lange mit siedendem W. auszieht, als noch neutrales Salz aufgenommen wird. Dasselbe erscheint als weisses körniges Pulver, welches in 2493 Th. kalten und 9000 Th. siedenden W. und auch in carbons. Alkalien und einigen andern Salzauflösungen aufl. ist.

[Eine andere Art dieses Doppelsalzes ist unter dem Nahmen der *weissen Magnesia* (*Magnesia alba, M. carbonica, M. muriae, Carbonas magnesiae purus, Carbonas magnesicus cum aqua et Hydrate magnesico*) in der *Medicin* seit vielen Jahren angewendet. — Es unterscheidet sich von dem Vorigen durch seine ungemein grosse Lockerheit und Zerreiblichkeit. Man erhält dasselbe, nach *Berz.*, wenn man schwefels. $\dot{\underline{Mg}}$ und bas. carbons. $\dot{\underline{K}}$ jedes für sich in W. auflöset, die heisse Aufl. auf einmahl in dem Verhältniss zusammen giesset, dass etwas schwefels. $\dot{\underline{Mg}}$ überschüssig sey, dann während die Fl. noch eine Weile kocht, fleissig umrührt, und den wohlgewaschenen Niederschlag trocknet, oder allenfalls zur Vermehrung der Lockerheit noch im feuchten Zutsande ausgefrieren lässt. — Das Präparat ist indessen nie so locker, als das aus der Mutterlage der Salzsiedereyen u. s. w.; es möchte also vielleicht auch der Umstand mitwirken, dass dort die zu fällende Fl. mit vielen andern Salzen angeschwängert ist.

Was insbesondere die Bestandtheile der lockeren Magnesia anbetrifft, so hat man diese sehr verschieden gefunden, aber doch auch nahe den oben angezeigten Verhältnissen. Der grösste Unterschied ergab sich, wenn die Fl. einmahl heiss und einmahl kalt gefällt wurde. Im ersten Falle fanden sich die Best. wie oben angezeigt, im zweyten hingegen, nach *Bucholz*, (welcher bey der Fällung in mittler Temp. auch einen lockerern Niederschlag erhielt) mit 33 $\dot{\underline{Mg}}$ + 32 $\ddot{\underline{C}}$ + 35 $\dot{\underline{H}}$. — Diesem nach könnte die Zus. vielleicht auch seyn = ($\dot{\underline{Mg}}\ddot{\underline{C}}^2$ + $\dot{\underline{Mg}}\dot{\underline{H}}^2$) + 2 Aqu. oder = $\dot{\underline{Mg}}\dddot{\underline{C}}$ + 2 Aqu. — Dieses Salz dient auch als Zusatz bey *Lackfarben*, um denselben Körper zu geben.]

5. *Verb. des neutr. borons. Magniumoxydes.*

§. 874. 1) Mit *schwefels. Sodiumoxyd.* Das *boron-schwefelsaure = Magnium - Sodiumoxyd* krystallisirt aus der gemischten Aufl. von schwefels. $\dot{\underline{Mg}}$ und borons. $\dot{\underline{Na}}$, bey vorwaltendem $\dot{\underline{Mg}}$salze in luftbeständigen, und regelmässigen Tetraëdern, im umgekehrten Falle in rechtwinkeligen an der Luft verwitterden Octaëdern. Es scheinen also zwey verschiedene Doppelsalze erzeugt zu werden. Sie reagiren alkalisch, und lassen beym Erhitzen mit W. borons. $\dot{\underline{Mg}}$ fallen; welches aber beym Erkalten wieder aufgelöset wird.

2) Mit *bas. borons. Magniumoxyd.* Das *neutrale und basisch - boronsaure Magniumoxyd* ($^2/_3$ *boraxs. Bittererde*) =

$\ddot{\underline{Mg}}\overset{:::}{\underline{B}}^2 + (\ddot{\underline{Mg}}\overset{:::}{\underline{B}})^2$ = 5037,982 = (44,872 neutr. und 55,128 bas. Salz) kommt in herben, glänzenden, durchscheinenden, weissgrauen Würfeln als *Boracit* natürlich vor, besitzt eine Dichth. = 2,56 bis 2,91, ist unaufl. im W. und wird beym Erhitzen zuerst elektr., und schmilzt dann zum gelben Glase.

6. *Verb. des neutralen phosphors. Magniumoxydes.*

§. 875. 1) Mit *phosphors. Sodiumoxyd* (s. §. 868, 20).

2) Mit *bas phosphors. Magniumoxyd.* Das *neutr. und bas. phosphorsaure Magniumoxyd* (*bas. phosphors. Bittererde*) = $\ddot{\underline{Mg}}\overset{::}{\underline{P}}^2 + (\ddot{\underline{Mg}}\overset{::}{\underline{P}})^2$ = 3334,738 = (42,253 neutr. und 57,747 bas. Salz) kommt als *Wagnerit* natürlich vor; enthält aber gewöhnlich etwas fluorsaures $\underline{Mg}$ und Eisen. — Es schmilzt in der Hitze zum durchs. Glase.

7. *Verb. des Schwefeloxyd-Magniumoxydes.*

§. 876. Mit *Schwefelhydroidulhydrat.* Das *Schwefeloxyd-Magniumoxyd = Schwefelhydroidulhydrat* (doppelt-hydrothionsaure Bittererde) muthm. = $\ddot{\underline{Mg}}\ddot{\underline{S}}^2 + (SH^2 + \dot{H})^2$ entsteht wie die analoge Verb. des $\ddot{\underline{Ca}}$ (§. 852, 2). Es zerfällt beym Kochen in entweichendes Schwefelhydrogengas und zurückbleibendes $\ddot{\underline{Mg}}$hydrat, und beym Abdampfen im luftleeren Raume in jenes Gas und die nächstfolgende Verbindung.

8. *Verb. des bas. Schwefeloxyd-Magniumoxydes.*

§. 877. Mit *Schwefelhydroidulhydrat.* Das *bas. Schwefeloxyd-Magniumoxyd = Schwefelhydroidulhydrat* (einfach-hydrothions. Bittererde) = $\ddot{\underline{Mg}}\ddot{\underline{S}} + (SH^2 + \dot{H})$ entsteht aus der vorigen Verb. beym Abdampfen im luftleeren Raume, indem dabey 1 At. $\underline{SH}^2 + \ddot{\underline{S}}$ entweichet, und erscheint als eine grauweisse schleimige Substanz.

9. *Verb. des schwefligtsauren Magniumoxydes.*

§. 878. Mit *Schwefeloxydulhydrat.* Das *schwefligts. Magniumoxyd = Schwefeloxydulhydrat* (*unterschwefligts. Bittererde*) = $\ddot{\underline{Mg}}\ddot{\underline{S}}^2 + (\dot{S}\dot{H})^2$ entsteht durch Kochen des wäss. schwefligts. $\ddot{\underline{Mg}}$ mit $\underline{S}$. Es scheint nicht zerfliesslich zu seyn.

10. *Verb. des schwefelsauren Magniumoxydes.*

§. 879. 1) Mit *schwefels. Kaliumoxyd.* Das *schwefelsaure*

Magniumoxyd - Kaliumoxyd (*schwefels. Bittererde - Kali*) = $(\underline{\dot{\dot{M}}}g\underline{\dddot{S}}^2 + \underline{\dot{\dot{K}}}\,\underline{\dddot{S}}^1)$ + 12 Aqu. = 5050,954, kommt im Meer- und Salzsoolenwasser vor, und wird auch durch unm. Verb. erzeugt. Es krystallisirt in Rhomben, die im Wasser auflöslich sind.

2) Mit *schwefels. Sodiumoxyd.* Das *schwefels. Magniumoxyd-Sodiumoxyd* (*schwefels. Bittererde - Natron*) = $(\underline{\ddot{M}}g\underline{\dddot{S}}^2 + \underline{\ddot{N}}a\underline{\dddot{S}}^2)$ + 12 Aqu. = 4652,916 (durch unm. Verb.), krystallisirt in Prismen, die an der Luft zerfallen; auch (nach *Murray*) in (wasserfreyen?) Rhomben, die luftbeständig sind.

11. *Verb. des überschwefels. Magniumoxydes.*

§. 880. Mit *Schwefeloxydhydrat.* Das *überschwefelsaure Magniumoxyd = Schwefeloxydhydrat* (*unterschwefelsaure Bittererde*) = $(\underline{\ddot{M}}g\underline{\dddot{S}}^1 + (\underline{\dot{H}}\,\underline{\ddot{S}})^2)$ + 10 Aqu. = 3671,122, krystallisirt in unvollkommenen 6seit. Prismen, die an der Luft verwittern, und in 0,85 Wasser aufl. sind.

12. *Verb. des Selenoxyd-Magniumoxydes.*

§. 881. Mit *Selenhydroidulhydrat.* Das *Selenoxyd - Magniumoxyd = Selenhydroidulhydrat* (hydroselenigsaure Bittererde) = $\underline{\ddot{M}}g\underline{S}e^2 + (\underline{S}e\underline{H}^2 + \dot{H})^2$ und auch das basische = $\underline{\ddot{M}}g\underline{\ddot{S}}e + (\underline{S}e\underline{H}^2 + \underline{\dot{H}})$ entstehen wie die analoge Verb. des $\underline{\ddot{C}}a$ (§. 858) sind aber nicht weiter untersucht.

V. Verb. des Magniums auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des azotsauren Magniumoxydes.*

§. 882. Mit *azots. Ammoniak.* Das *azots. Magniumoxyd-Ammoniak* (*salpeters. Bittererde - Ammoniak*) = $(\underline{\ddot{M}}g\underline{\dddot{A}}^2)$ + $((AH^2 + \dot{H}) + \underline{\dddot{A}})$ (+ Aqu.?) = (78 azots. $\underline{\ddot{M}}g$ und 22 azots. Ammoniak), durch unm. Verb., krystallisirt in prismatischen Nadeln, und ist in 11 Th. kalten und weniger heissen Wassers auflöslich.

2. *Verb. des fluorsauren Magniumoxydes.*

§. 883. Mit *fluors. Ammoniak.* Das *fluorsaure Magniumoxyd - Ammoniak*, durch unm. Vermischung beyder Salze, erscheint als Niederschlag.

3. *Verb. des muriumsauren Magniumoxydes.*

§. 884. Mit *muriums. Ammoniak.* Das *muriums. Magniumoxyd-Ammoniak* (*salzs. Bittererde-Ammoniak*), wahrsch. $= (\dot{\underline{M}}g\ddot{\underline{M}}^2)^2 + ((\underline{A}\underline{H}^2 + \dot{\underline{H}}) + \dot{\underline{H}}\ddot{\underline{M}})$ (+ Aqu.?), durch unmittelbare Verb., erscheint in kleinen unregelm. Krystallen, und ist in 6 Th. kalten W. aufl.

4. *Verb. des carbonigtsauren Magniumoxydes.*

§. 885. Mit *carbonigts. Ammoniak.* Das *carbonigtsaure Magniumoxyd-Ammoniak* (*kleesaures Bittererde-Ammoniak*) (58 $\ddot{\underline{C}}$ + 25 $\dot{\underline{M}}g$ + 9 Ammon. + 8 $\dot{\underline{H}}$, *Bonsdorf*) (durch unm. Verb.), erscheint als weisse krystallinische Rinde, die mehr als 480 Th. W. zur Aufl. fordert.

5. *Verb. des carbonsauren Magniumoxydes.*

§. 886. Mit *carbons. Ammoniak.* Das *carbons. Magniumoxyd-Ammoniak* (*kohlens. Bittererde-Ammoniak*) krystallisirt, wenn man die Aufl. beyder Salze vermischt und abdampft. Mit viel Wasser zerfällt es in zwey andere Salze, deren eines mehr Ammoniak, das andere mehr $\dot{\underline{M}}g$ enthält.

6. *Verb. des phosphorigtsauren Magniumoxydes.*

§. 887. Mit *phosphorigts. Ammoniak.* Das *phosphorigts. Magniumoxyd-Ammoniak* (durch unm. Verb.) fällt als schwer-aufl. Pulver nieder, lässt sich aber krystallisiren.

7. *Verb. des neutr. phosphors. Magniumoxydes.*

§. 888. Mit *phosphors. Ammoniak.* Das *neutr. phosphors. Magniumoxyd-Ammoniak* (*neutr. phosphors. Bittererde-Ammoniak*) $= ((\dot{\underline{M}}g\ddot{\dot{P}}^2) + ((A\underline{H}^2 + \dot{\underline{H}}) + \ddot{\dot{P}})^2) + 8$ Aqu. $=$ 3630,114 $=$ (38,815 $\dot{\underline{M}}g\ddot{\dot{P}}^2$ + 42,594 phosphors. Ammon. + 18,591 $\dot{\underline{H}}$) findet sich in thierischen Concrementen, fällt aus faulendem Urin nieder, und entsteht auch durch unm. Verb., oder im Wege dopp. Wahlv. — Es erscheint als weisses Pulver, krystallisirt aber auch in 4seit. Prismen, die geschmacklos und luftbeständig sind. — Schmilzt im Feuer zu saurem phosphorsaurem $\dot{\underline{M}}g$.

8. *Verb. des bas. phosphors. Magniumoxydes.*

§. 889. Mit *bas. phosphors. Ammoniak.* Das *bas. phos-*

phors. Magniumoxyd-Ammoniak (*halbphosphors. Bittererde-Ammoniak*) $= ((\ddot{\underline{M}}g\overset{::}{\underline{P}}) + ((\underline{A}\underline{H}^2 + \dot{\underline{H}})^2 + \overset{::}{\underline{P}})) + 10$ Aqu. $= 2962{,}762 = (32{,}499\, \ddot{\underline{M}}g\overset{::}{\underline{P}} + 29{,}537$, phosphors. Ammon. $+ 37{,}946\, \dot{\underline{H}})$ entsteht, wenn man ein $\ddot{\underline{M}}$gsalz mit bas. phosphors. Ammon. präcipitirt. — Es schmilzt in der Hitze zu $\ddot{\underline{M}}g\overset{::}{\underline{P}}^2$.

9. *Verb. des Schwefeloxyd-Magniumoxyd-Schwefelhydroidulhydrates.*

§. 890. Mit *schwefligts. Magniumoxyd-Schwefelcarbonhydrat.* Diese Verb. (*kohlenschwefelwasserstoffsaure* oder *hydrothiocarbons. Bittererde*) entstehet, wenn man die analoge Verb. des $\ddot{\underline{B}}$a (§. 811) mit schwefels. $\ddot{\underline{M}}$g fället, und die filtr. Fl. im luftleeren Raume abdampft. Sie erscheint als blassgelbe Masse, die mit W. behandelt in eine *bas. Verb.* übergeht, und durch Kochen unter Absatz von carbons. $\ddot{\underline{M}}$g gänzlich zersetzt wird.

10. *Verb. des schwefligts. Magniumoxydes.*

§. 891. Mit *schwefligts. Ammoniak.* Das *schwefligtsaure Magniumoxyd-Ammoniak* (*schwefligts. Bittererde-Ammoniak*), (durch unm. Verb.) liefert schweraufl. Krystalle.

11. *Verb. des schwefels. Magniumoxydes.*

§. 892. Mit *schwefels. Ammoniak.* Das *schwefels. Magniumoxyd-Ammoniak* (*schwefels. Bittererde-Ammoniak*) $= ((\ddot{\underline{M}}g\overset{\vdots}{\underline{S}}^2) + ((\underline{A}\underline{H}^2 + \dot{\underline{H}}) + \overset{\vdots}{\underline{S}})) + 16$ Aqu. $= 4749{,}987 = (31{,}980\, \ddot{\underline{M}}$gsalz $+ 39{,}604$ Ammoniaksalz $+ 28{,}416\, \dot{\underline{H}})$, durch unm. Verb., krystallisirt in farblosen rhombischen Säulen, die schwerer aufl. sind als ihre Bestandtheile.

12. *Verb. des schwefelsauren Magniumoxyd-Kaliumoxydes.*

§. 894. Mit *schwefelsaurem Magniumoxyd-Calciumoxyd.* Eine solche natürlich vorkommende Verb. ist der sog. *Polyhalit*; er scheint auf folgende Art zusammengesetzt zu seyn $(\ddot{\underline{M}}g\overset{\vdots}{\underline{S}}^2 + (\ddot{K}\overset{\vdots}{S}^2)^2) + (\ddot{\underline{M}}g\overset{\vdots}{\underline{S}}^2 + \ddot{\underline{C}}a\overset{\vdots}{\underline{S}}^2)^2) + 16$ Aqu.

Ein und zwanzigstes Kapitel.

Alumium.

§. 895. Das *Alumium* = Al ist isolirt nicht darstellbar, und daher nur aus seinen Verb. gefolgert. — Es kommt in der Natur noch häufiger als das Ca vor; und zwar meistens im Zustande des Oxydes, und als solches bald für sich und bald mit Wasser zum Hydrate, mit Säuren zu Salzen, oder mit Oxyden zu Doppeloxyden vereinigt. In thierischen Körpern hat man es noch nicht gefunden, in den Pflanzen nur selten und in geringer Menge.

I. Verb. des Alumiums auf der 1. St. der Zus.

§. 896. Das *Alumium* auf dieser St. der Zus. oder *Alumiumaräoid* (*Alumium*, *Thonerdemetall*, *Aluminium*) = Al = 342,334, wurde von *Davy*, 1808, nur in kleinen Spuren auf chemischem und elektrochemischem Wege abgeschieden; vollständiger gelang diess *Wöhler*, 1827, als er das muriums. Alumiumoxyd mittelst Kalium zersetzte.

[Diess geschieht, indem man in einen Platintiegel (Glas hält nicht aus) einige von Steinöhl und von Carbon freye Stücke K (= 3 At.) einlegt, über diese genau die equivalente Menge (= 2 At.) trocknes muriumsaures Alumiumoxyd einschichtet, dann den Deckel des Tiegels aufsetzt und mit Draht fest bindet, und endlich den Tiegel über der Weingeistlampe erhitzt. — Die Zers. erfolgt so heftig, dass man den Tiegel erglühen sieht. Die nach dem Erkalten vorfindige schwarzgraue meistens geschmolzene Masse wird in viel Wasser geworfen, und durch Waschen das entst. muriums. K̈ entfernt und der Rückstand getrocknet. — Das K darf desswegen nicht im Ueberschuss angewendet werden; weil es sonst beym Auswaschen in K̈hydrat übergeht, und auch die gleiche Veränderung des Al bewirkt (§. 902, 1).]

Das Al erscheint als graues Pulver oft in metallischen Flittern oder zusammengesinterten Massen von mattem zinnweissem Metallglanz. Es leitet in dieser Form nicht die El., lässt sich durch Reiben im Achatmörser zu grössern Flittern vereinigen, erlangt unter dem Polirstahl mehr Zinnglanz, schmilzt noch nicht bey 13° W., und ist unver-

änderlich in kaltem W., in der kalten Luft, und in der kalten Schwefel- und Azotsäure. Beym Erhitzen an der Luft verbrennt es mit Funkensprühen.

[Wenn das $\underline{Al}$ wie es hier erhalten wird auch in grössern Massen die El. nicht leiten sollte, so wäre es wohl möglich, dass es noch ein Oxyd = $\dot{\underline{Al}}$ oder $\ddot{\underline{Al}}$ sey.]

II. Verb. des Alumiums auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Alumiums mit Oxygen.*

§. 897. Man kennet bis jetzt nur ein Oxyd des Alumiums, das Alumiumoxyd (vergl. die letzte Anm.).

a) Alumiumoxyd.

§. 898. Das *Alumiumoxyd* (*Oxydum aluminicum*) (*Aluminiumoxyd*, *Thonerde*, *Alaunerde*, *Alumium oxydatum*, *Alumina*) = $\dddot{\underline{Al}}$ = 642,334 = (53,295 $\underline{Al}$ + 46,705 $\underline{O}$) wurde schon 1754 von *Margraf* als ein eigenthümlicher Körper erkannt. Es findet sich in der Natur fast rein im *Saphyr*, und weniger rein im *Rubin*, *Corund* und *Demantspath*, in sehr grosser Menge als Hydrat in allen Thonarten, und auch mit Boron-, Phosphor- und Schwefelsäure zu Salzen, und mit andern Metalloid- und Metalloxyden verbunden vor.

α) Darstellung: Das $\dddot{\underline{Al}}$ entsteht, wenn das $\underline{Al}$ an der Luft erhitzt wird; indem dieses mit starker und im $\underline{O}$gas mit ungemein heftiger Wärme und Lichtentbindung zum Oxyde verbrennt, und im letzten Falle sogar zur harten Glas ritzenden Masse schmilzt. Auch wird es langsam unter Entb. von $\underline{H}$gas gebildet, wenn man das $\underline{Al}$ mit W. bis zum Sieden erhitzt. — Man stellt dasselbe jedoch immer dadurch dar, dass man entweder das Alumiumoxydhydrat oder das schwefels. Alumiumoxyd-Ammoniak so lange ausglühet, bis im ersten Falle das W. und im zweyten auch die Schwefelsäure und das Ammoniak gänzlich ausgetrieben ist.

β) Eigenschaften: Weisses sehr lockeres Pulver, welches weder Geruch noch Geschmack besitzt, wohl aber ein wenig an der Zunge hängen bleibt, und schwach zusammen-

ziehend darauf wirket. Es absorbirt ein wenig das W., ist aber darin ganz unauflöslich. Selbst im stärksten Feuer gewöhnlicher Art sintert es nur porös zusammen, schmilzt jedoch vor der mit $\underline{O}$gas genährten Lampe oder vor dem Knallgasgebläse u. dgl. zuerst zum weissen Email, dann zum vollkommen klaren Glase, und erlangt dabey eine Dichth. = 4,152, und eine Härte, die der engl. Feile widersteht. — Es hat einige Neigung zur Krystallisation in doppelt 6seitigen Pyramiden oder 6seitigen Prismen; diess beweiset die Form der natürlich vorkommenden Arten desselben in den früher angeführten Edelsteinen, die jedoch nur die Dichth. = 3,90—3,97 erreichen. — Das Daseyn des $\dddot{\underline{Al}}$ in andern Verb. erkennt man (nach *Berz.*) am sichersten, wenn sie, mit der Aufl. des azots. Kobaltoxydes befeuchtet, vor dem Löthrohr erhitzt werden; denn es entsteht dann eine schön blaue ungeschmolzene Masse.

γ) Zersetzung: Das $\dddot{\underline{Al}}$ wird zersetzt: *a*) durch Erhitzung mit $\underline{K}$ (s. oben §. 896); *b*) durch heftige Erhitz. (oder sehr starke galv. el. Batterien) mit Kohle, doch nur bey Anwesenheit des Eisens, welches sodann mit dem reducirten $\underline{Al}$ verbunden wird.

2. *Verb. des Alumiums mit Phosphor.*

§. 899. Wenn man das $\underline{Al}$ im Dampfe des $\dot{\underline{P}}$ oder in dem sog. Phosphorhydrogengas erhitzt, so geschieht (nach *Berz.*) die Absorption unter Feuererscheinung, und man erhält eine schwarzgraue pulverige Masse; welche unter dem Polirstahl dunkel metallglänzend wird, an der (feuchten) Luft nach Phosphorhydrogengas riechet und sich im Wasser unter Entbind. derselben Gasart oxydirt. — Diese Verb., *Phosphoralumium* genannt, wäre also wahrsch. *Phosphoroxyd-Phosphoralumium* = $(\underline{Al}\underline{P} + \ddot{\underline{P}}) + (\underline{Al}\underline{P}^2 + \ddot{\underline{P}}^2)$.

3. *Verb. des Alumiums mit Schwefel.*

§. 900. Wenn man $\underline{Al}$ mit $\dot{\underline{S}}$ erhitzt, so verflüchtiget sich letzteres und lässt das $\underline{Al}$ unverändert zurück; die Vereinigung erfolgt jedoch unter sehr lebhaftem Erglühen,

wenn man das $\dot{\underline{S}}$ auf stark glühendes $\underline{A}$ fallen lässt. — Die Verb. ist schwarz, zusammengesintert, halbmetallisch, und nimmt unter dem Polirstahl schwarzen Metallglanz an. — An der (feuchten) Luft riecht sie nach Schwefelhydrogengas, indem sie nach und nach zu einem grauweissen Pulver zerfällt. Sie schmeckt nach Schwefelhydrogen, indem sie zugleich wärmend auf die Zunge wirket. Im W. entbindet sie viel Schwefelhydrogengas, indem $\dddot{\underline{A}}$lhydrat ausgeschieden wird. Sie ist nach *Berz. Schwefelalumium* und = $\underline{A}$l + $\dot{\underline{S}}^3$. Nach unserer Ansicht möchte sie demnach ein höher zusammengesetztes *Schwefeloxyd-Schwefelalumium* = ($\underline{A}$l $\underline{S}$ + $\ddot{\underline{S}}$) + ($\underline{A}$l $\underline{S}^2$ + $\ddot{\underline{S}}^2$) seyn.

4. *Verb. des Alumiums mit Metallen.*

§. 901. Bisher hat man nur eine Verb. des $\underline{A}$l mit dem Eisen kennen gelernt (s. d. Art.).

III. Verb. des Alumiums auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Alumiumoxydes.*

§. 902. Das $\dddot{\underline{A}}$l verbindet sich wie andere Oxyde mit gleichhoch zusammengesetzten Körpern. Mit den Säuren insbesondere erzeugt es die *Alumiumoxydsalze* (*Alaunerdesalze*, *Thonerdesalze*). Dabey zeigt es sich jedoch als eine schwache Salzbasis; indem es die Säuren nicht vollständig neutralisirt, und auch an Verwandtschaft zu denselben allen früher abgehandelten Oxyden nachstehet. — Diese Salze werden theils durch einfache oder dopp. Wahlv. erzeugt, theils auch durch Verwitterung der Verb. des $\underline{A}$l mit den Grundlagen der Säuren. (Das trockene Oxyd wird nur schwer oft gar nicht von den Säuren angegriffen.) — Die meisten schmecken süsslich, zusammenziehend, und reagiren sauer. Sie werden zersetzt: *a*) fast alle durch Erhitzung, indem die Säure entweder als solche, oder in neue Producte zerlegt, entweichet; *b*) durch alle reinen und carbons. Alkalien und die meisten Erden, die die Säure binden und das $\dddot{\underline{A}}$l als Hydrat in weissen Flocken fällen, während die Carbonsäure entweichet. Ein Uebermass des $\dot{\underline{K}}$ oder $\dot{\underline{N}}$a löset je-

doch das $\dddot{\underline{A}}$lhydrat wieder auf; *c*) durch sog. Schwefelhydrogen-Alkalien und durch blaus. Eisenoxydulkaliumoxyd, indem $\dddot{\underline{A}}$lhydrat gefällt und das Schwefelhydrogen oder die Blausäure ausgetrieben, und im letzten Falle auch Eisenoxydul niedergeschlagen wird und nach einiger Zeit grüne Färbung bewirkt; *d*) durch viele Salze im Wege doppelter Wahlverwandtschaft.

Mit den Alkalien insbesondere verbindet sich das $\dddot{\underline{A}}$l sowohl auf trockenem als auf nassem Wege (mit dem Ammoniak nur auf nassem), und zeiget selbst zu einigen Metalloxyden sehr grosse Verw.; so dass es sich hierin wie eine Säure verhält, und wie diese mit so viel At. an solche Oxyde gebunden wird, als sie Oxygenatome enthalten. Man hat sie daher auch zuweilen *alumiumsaure Salze* (*thonsaure Salze*, *Salia aluminica*) genannt.

Man erkennet die Verb. des $\dddot{\underline{A}}$l vorzüglich dadurch, dass sie, je nachdem das $\dddot{\underline{A}}$l in Säuren oder Alkalien aufgelöst ist, mit Alkalien oder Säuren einen Niederschlag geben; welcher in wäss. $\dot{K}$ oder $\dot{N}$a auflöslich ist, mit $\dot{K}$ und Schwefelsäure Alaun erzeugt, und mit Kobaltsalzen in der Hitze blau wird (§. 898, β). — Es folgen die einzelnen Verb.

1) Mit *Wasser*. Das *Alumiumoxydhydrat* (*Hydras aluminicus*) (*hydrogens. Alumiumoxyd*, *Thonerde-* oder *Alaunerdehydrat*) = $\dddot{\underline{A}}l\dot{\underline{H}}^3$ = 979,773 = (65,559 $\dddot{\underline{A}}$l + 34,441 $\dot{\underline{H}}$) kommt natürlich als *Gibbsit* vor, und findet sich häufig in den verschiedenen Arten des gemeinen Thons als stärkster Gemengtheil vor. Es entsteht auch, wenn das $\underline{A}$l mit Wasser gekocht wird, indem $\underline{H}$gas entweichet. Noch schneller gehet diese Veränderung vor sich, wenn das $\underline{A}$l mit Wasser behandelt wird, welches auch eine Säure oder ein aufl. Alkali enthält; allein das entstandene Hydrat wird dann auch sogleich mit der Säure oder mit dem Alkali verbunden.

[Ein bas. Hydrat = $\dddot{\underline{A}}l\dot{\underline{H}}$ kommt in der Natur als *Diaspor* vor.]

α) Darstellung: (nach *Berz.*) Man reiniget gemeinen Alaun (= $\dot{\underline{K}}\dddot{\underline{S}}^2 + (\dddot{\underline{A}}l\dddot{\underline{S}}^3)^2$) so lange durch Umkrystallisiren, bis dieses Doppelsalz mit $\dot{\underline{K}}$aufl. eine klarbleibende Aufl. gibt

(also kein Eisen enthält), fället die Aufl. desselben in dest. W. hierauf mit einigem Uebermass von bas. carbons. $\dot{\underline{K}}$ (oder $\dot{N}a$), digerirt das Gemenge gelinde (um das mit niedergefallene bas. schwefels. $\dddot{\underline{Al}}$ zu zersetzen), und wäscht den Niederschlag mit heissem W. sorgfältig aus. Dieser hält etwas $\dot{\underline{K}}$salz sehr hartnäckig zurück, er wird daher zu dessen Entfernung in Muriumsäure aufgelöst, und die filtr. Fl. wiederholt durch reines oder carbons. Ammoniak gefällt, welches man im Uebermass zusetzt (weil sonst das Präparat mit bas. Salze verunreinigt ist). Der erhaltene Niederschlag wird endlich sehr lange gewaschen (weil er nur schwer von allen salzigen Theilen zu befreyen ist) und getrocknet.

Nach *Bonsdorff* erhält man dieses Hydrat krystallinisch, wenn dasselbe im frisch gefällten Zustande in $\dot{\underline{K}}$aufl. durch Schütteln bis zur vollkommenen Sättigung aufgelöst und die filtr. Fl. in einer verkorkten Flasche aufbewahrt wird. — Nach drey Wochen findet man die Seitenwände mit einer krystallinischen Rinde bedeckt, die man waschen und trocknen kann.

[Wollte man den Alaun geradezu mit Ammon. fällen, so würde der Niederschlag mit einem bas. Salze verunreinigt seyn, welchem das Ammon. nicht alle Schwefels. entziehen konnte. — Für den technischen Gebrauch reicht es oft hin, den Alaun mit carbons. Alkalien zu fällen, und den gewaschenen (mit bas. schwefels. $\dddot{\underline{Al}}$ verunreinigten) Niederschlag zu trocknen.]

β) Eigenschaften: Das natürliche $\dddot{\underline{Al}}\underline{H}^3$ kommt in wachsglänzenden, graulich weissen, krystallinischen oder stalaktitischen Massen vor; das künstliche erscheint, je nachdem es aus conc. oder sehr verdünnter Aufl. gefällt worden ist, entweder zart pulverig oder gallertartig.

Im ersten Falle trocknet der pulverige Niederschlag zu einer weissen sehr lockern und zerreiblichen Masse ein, die das W. sehr begierig einsauget und eben dadurch stark an der Zunge klebt (und beym Anhauchen, wenn sie auch etwas Eisen enthält, den bekannten Thongeruch erzeugt), mit wenig W. einen zähen plastischen Teig bildet und sich bey mehr Wasserzusatz als feines Pulver in demselben vertheilt.

Im zweyten Falle erscheint das Hydrat als gallertartige Masse auf dem Filtrum. Es lässt sich in diesem Zustande auch wieder so vollständig im Wasser vertheilen, dass dieses davon nur wie eine Gummiaufl. getrübt erscheint. Beym Trocknen schrumpft es aber zur hornartig durchscheinenden Masse ein, wird endlich so spröde, dass es schon in der warmen Hand zerspringt, und ist sodann im W. nicht mehr vertheilbar und klebt auch nicht an der Zunge.

Dieses Hydrat zeichnet sich durch eine ungemein grosse Verw. zu organischen Substanzen aus, und ziehet daher, wenn es noch feucht mit den Aufl. solcher Substanzen, z. B. org. Pigmente, zusammengeschüttelt wird, diese gewöhnlich so vollständig an sich, dass ungefärbtes Wasser zurückbleibt.

γ) Zersetzung: Beyde Arten des Hydrates verlieren in der Hitze ihr Wasser (das pulverige leichter als das gallertartige; wahrscheinlich, weil nur diess letztere vollständiges Hydrat ist); doch fordern sie eine starke und anhaltende Hitze bis alles W. ausgetrieben wird. Sie schrumpfen dabey sehr bedeutend zusammen; allein das Einschrumpfen gehet auch, wenn das W. ganz verschwunden ist, noch weiter fort, weil sodann das Oxyd zusammensintert. (*)

δ) Anwendung: Durch seine grosse Verw. zu org. Subst. dient es zur Basis der meisten Farben in der *Färberey*, *Zeugdruckerkunst* und in den *Lackfarben*, als *Gärbematerial des Weissgärbers*, und in Gestalt der Walkererde als Mittel zur *Reinigung der Zeuge* in den Walkmühlen, und zum *Ausbringen der Flecke;* durch seine Verbindbarkeit mit dem Siliciumoxyd als Material aller *Thon-* und *Töpferwaaren;* durch seine Plasticität zum *Modelliren* u. s. w.

2) Mit *Azotsäure.* Das *azotsaure Alumiumoxyd* (*Nitras aluminicus*) (*salpeters. Thonerde*, *Alumina nitrica*) = $\underline{\overset{\cdots}{Al}}\,\underline{\overset{\vdots\vdots\vdots}{A}}^{3}$ = 2673,442 = (75,974 $\underline{\overset{\vdots\vdots\vdots}{A}}$ + 24,026 $\underline{\overset{\cdots}{Al}}$) (durch unm. Verb. des Hydrates mit der Säure) bildet bey raschem Abdampfen eine klebrige Masse, bey langsamem Verdünsten nur schwierig kleine biegsame Blättchen, schmeckt zusam-

menziehend sauer, reagirt sauer, ist zerfliesslich, leicht aufl. im W. und Alkohol, und verliert in der Hitze die Säure.

Das *bas. Salz* fällt in tragantähnlichen Massen nieder, wenn die Aufl. des vorigen mit Ammon. versetzt wird.

3) Mit *Fluorsäure.* Das *fluors. Alumiumoxyd* (*Fluas aluminicus*) (Fluoraluminium, Aluminium fluoratum, mit W. flusssaure Thonerde, Alumina hydrofluorica) = $\dddot{\underline{A}}l\underline{F}^3$ = 1043,734 = (38,458 $\dot{\underline{F}}$ + 61,542 $\dddot{\underline{A}}l$) (wie das vorige Salz dargestellt) bildet beym Abdampfen eine gummiähnliche geschmacklose Masse; welche langsam im kalten und schneller im heissen W. aufl. ist, und durch Behandl. mit mehr Säure ein gummiähnliches zerfliessendes *saures Salz* erzeugt, beym Glühen hingegen und auch beym Digeriren mit $\dddot{\underline{A}}l\dot{\underline{H}}^3$ ein *bas. Salz* bildet, welches im ersten Falle als feste Masse, im zweyten gallertartig erscheint.

4) Mit *Muriums.* Das *muriums. Alumiumoxyd* (*Murias aluminicus*) (Chloraluminium, Aluminium chloratum, mit W. salzsaure Thonerde, Alumina hydrochlorica) = $\dddot{\underline{A}}l\dddot{\underline{M}}^3$ = 1670,284 = (61,543 $\ddot{\underline{M}}$ + 38,457 $\dddot{\underline{A}}l$) entsteht im trock. Zust., wenn man (nach *Oerstedt*) $\dddot{\underline{A}}l$ mit Kohle gemengt in einer Porzellanröhre glüht und Muriumdoppelsäure darauf streichen lässt; im wasserhaltigen wie das vorige Salz oder durch dopp. Wahlv. aus Alaun und muriums. $\dot{\underline{C}}a$. — Es erscheint im ersten Falle als grünlich gelbes, halbdurchscheinendes, blätterig krystallinisches Pulver; welches im W. mit Erhitz. aufl., und bey + 100° C. sublimirbar ist. Im zweyten Falle erscheint es als kaum krystallisirte, herb schmeckende, sauer reagirende Masse oder als weisses Pulver, zerfliesst an der Luft, ist leicht im W. und auch in 0,66 sied. Wg. aufl., und entlässt bey anhaltendem Glühen die Säure.

5) Mit 6*fachoxyd. Muriumsäure.* Das 6*fachoxyd. muriums. Alumiumoxyd* (*Oxymurias aluminicus*) ist isolirt nicht dargestellt.

[Lässt man Muriumdoppelsäuregas auf im W. suspendirtes $\dddot{\underline{A}}l\dot{\underline{H}}^3$ einströmen, so entstehet dieses Salz zwar mit muriums. $\dddot{\underline{A}}l$ zugleich, allein die Scheidung ist noch nicht gelungen. Wird das Gemenge mit dem Gas übersättigt; so erhält man

auch hier wie bey $\dot{\underline{C}}$a eine bleichende Flüss., und eben so wenn man die Aufl. des sog. *Chlorkalkes* (§. 842, 5) mit einer Aufl. des Alauns (von 1,100 D.) fället. — Man hat diese Aufl. *oxidirtsalzsaure Thonerde* (Chlor-Thonerde) genannt, und in der *Zeugdruckerkunst* mit grösserm Vortheil angewendet als die Verb. des $\dot{\underline{C}}$a; weil bey delicaten Farben etwas auf den Stoffen haftendes $\dot{\underline{C}}$a falsche Nuancen hervorbringt, während das $\dddot{\underline{A}}$l die Farben erhöhet.]

6) Mit *Bromsäure.* Das *broms. Alumiumoxyd* (Bromaluminium, mit W. hydrobromsaure Thonerde) = $\dddot{\underline{A}}l\underline{B}r^3$ entsteht (nach *Löwig*), wenn man den Dampf der Bromdoppelsäure auf mit Kohle gemengtes glühendes $\dddot{\underline{A}}$l einströmen lässt, dann mit W. auszieht. Es krystallisirt nur schwierig, ist leicht aufl., reagirt sauer und verliert beym Glühen die Säure.

7) Mit *Carbonoxydul.* Die Verb. scheint in der *Kohlenblende* und mehreren *Alaunerzen* natürlich vorzukommen.

8) Mit *untercarbonigter Säure.* Das *untercarbonigts. Alumiumoxyd* (*ameisens. Thonerde*, *Alumina formicica*) ist unkrystallisirbar, gummiartig eintrocknend, schwer aufl., sauer reagirend, wird an der Luft feucht und durch siedendes W. zersetzt.

9) Mit *carbonigter Säure.* Das *carbonigts. Alumiumoxyd* (*klees. Thonerde*) erscheint als unkrystallisirbare gelbliche Masse, die (nach *Bergmann*) das Lackmus aber nicht das Veilchenpigment röthet. — Es gibt auch ein unaufl. *bas. Salz.*

10) Mit *Carbonsäure.* Das *neutrale carbons. Alumiumoxyd* (*Carbonas aluminicus*) entstehet beym Aufl. des $\dddot{\underline{A}}l\underline{H}^3$ in carbons. W. Es wird aber schon bey Einwirkung der Luft unter Fällung des Hydrates zersetzt. — Das *bas. Salz* kennet man noch gar nicht isolirt; denn bey der Fällung der $\dddot{\underline{A}}$lsalze mit carbons. Alkalien gehet immer ein Theil der Carbonsäure fort, während eine Verb. von $\dddot{\underline{A}}$l, $\ddot{\underline{K}}$ und $\dddot{\underline{C}}$ niedergeschlagen wird, die wahrscheinlich als ein Doppelsalz aus $\ddot{\underline{K}}\dddot{A}l^2$ und $\ddot{\underline{K}}\dddot{\underline{C}}$ in noch nicht bestimmten Verb. anzusehen ist.

11) Mit *Boronsäure.* Das *borons. Alumiumoxyd* (*Boras aluminicus*), wahrsch. $\dddot{\underline{A}}l\underline{B}^7$, fällt als weisses, schuppiges,

perlmutterglänzendes, fast unaufl. Pulver nieder, wenn man die heisse Aufl. des borons. $\ddot{\underline{N}}a$ mit Alaunaufl. vermischt. — Ein *saures Salz* entsteht durch unm. Verb. — Beyde schmelzen im Feuer zum Glase.

12) Mit *Phosphoroxyd* (s. §. 899).

13) Mit *phosphorigter Säure.* Das *phosphorigtsaure Alumiumoxyd* (*phosphorigts. Thonerde*), wahrsch. = $\dddot{\underline{Al}}\dddot{\underline{P}}^3$, erscheint als klebrige im W. leicht aufl. Masse, und verliert in der Hitze $\dot{\underline{P}}$.

14) Mit *Phosphorsäure.* Das *phosphorsaure Alumiumoxyd* (*Phosphas aluminicus*) (*phosphors. Thonerde*, *Alumina phosphorica*) = $\dddot{\underline{Al}}\ddot{\ddot{\underline{P}}}^3$ = 1980,799 = (67,572 $\ddot{\ddot{\underline{P}}}$ + 32,428 $\dddot{\underline{Al}}$) fällt als weisses geschmackloses Pulver nieder, welches im W. nicht, wohl aber in Säuren und Alkalien aufl. ist. — Mit mehr Phosphors. gibt es ein *saures Salz*, welches als gummiartige Masse erscheint, und an der Luft zerfliesst. — Beyde Salze schmelzen in der Hitze zum Glase. — Es scheint auch noch ein *basisches Salz* zu existiren = $\dddot{\underline{Al}}\ddot{\ddot{\underline{P}}}$, wenigstens in höherer Verb. (§. 908).

15) Mit *schwefligter Säure.* Das *schwefligtsaure Alumiumoxyd*, wahrsch. = $\dddot{\underline{Al}}\dddot{\underline{S}}^3$, erscheint als weisses im W. unaufl. Pulver, welches selbst in schwefligter S. nur wenig aufl. ist.

16) Mit *Schwefelsäure.* Das *neutrale schwefelsaure Alumiumoxyd* (*Sulfas aluminicus*) (*schwefels. Thonerde, Alumina sulfurica* = $\dddot{\underline{Al}}\ddot{\ddot{S}}^3$ = 2145,829 = (70,066 $\ddot{\ddot{\underline{S}}}$ + 29,943 $\dddot{\underline{Al}}$) mit W. = $\dddot{\underline{Al}}\ddot{\ddot{S}}^3$ + 18 Aqu. = 4170,462 = (36,051 $\ddot{\ddot{\underline{S}}}$ + 15,402 $\dddot{\underline{Al}}$ + 48,547 $\dot{\underline{H}}$), kommt in vulkanischen Gegenden natürlich vor, und entsteht auch durch Sätt. des $\dddot{\underline{Al}}$hydrates mit Schwefels. und Abdampfen. Es krystallisirt nur schwierig in wasserhaltigen perlmutterglänzenden biegsamen Blättern; die süsslichsauer und zusammenziehend schmecken, an der Luft unveränderlich und in 2 Th. kalten W. auflöslich sind, und durch Glühen die Säure ganz verlieren. — Es ist sehr geneigt mit andern

schwefels. Salzen Doppelsalze zu bilden, indem es sich damit mit so viel Atomen verbindet, als jene Salze selbst Säureatome enthalten; und man pflegt insbesondere diese Doppelsalze, wenn sie schwefels. Ammon., $\ddot{\underline{K}}$, $\ddot{\underline{Na}}$ oder $\ddot{\underline{Ca}}$ enthalten, *Alaun* zu nennen.

Ein *basisches Salz* = $\dddot{\underline{Al}}\dddot{\underline{S}}^2$, kommt natürlich vor, und entsteht auch, wenn man den Alaun mit bas. carbons. $\ddot{\underline{K}}$ zersetzt, oder durch unm. Verb. — Es erscheint als klebrige Masse; die an der Luft trüb und langsam zersetzt wird, und auch im W. in überbas. und neutrales Salz zerfällt. — Dieses Salz könnte aber auch $\dddot{\underline{Al}}\dddot{\underline{S}}^3 + \dddot{\underline{Al}}\dddot{\underline{S}}$ seyn.

Ein *überbasisches Salz* = $\dddot{\underline{Al}}\dddot{\underline{S}}$ = 1143,499 = (43,827 $\dddot{\underline{S}}$ + 56,173 $\dddot{Al}$) mit W. = $\dddot{\underline{Al}}\dddot{\underline{S}}$ + 9 Aqu. = 2155,815 = (23,247 $\dddot{\underline{S}}$ + 29,795 $\dddot{Al}$ + 46,958 $\dot{\underline{H}}$) kommt im *Aluminit* natürlich vor, und scheint auch zu entstehen, wenn man die Aufl. des Alauns mit etwas zu wenig Ammoniak fället, und wenn das erste bas. Salz durch W. zersetzt wird. — Das natürl. Salz erscheint in unförmlichen nicht krystallinischen erdähnlichen Massen, die weiss und undurchsichtig sind, und eine Dichth. = 1,66 bis 1,70 besitzen.

Auch ein *saures Salz* entsteht (nach *Richter*), wenn man das neutrale mit Säure übersättigt und hierauf den Ueberschuss der Säure mit Alkohol ausziehet. Es soll pyramidalisch krystallisiren und mit Basen gesättigt Doppelsalze bilden.

16) Mit *Ueberschwefelsäure.* Kommt in höhern Verb. vor. (§. 910.)

17) Mit *selenigter Säure.* Das *selenigtsaure Alumiumoyxd* fällt als weisses unaufl. Pulver nieder, wenn man den Alaun durch selenigts. $\ddot{\underline{K}}$ zersetzt. — Mit noch mehr selenigter S. entsteht ein *saures Salz*, welches gummiähnlich und im W. leicht aufl. ist.

18) Mit *Kaliumoxyd.* Das *Alumiumoxyd - Kaliumoxyd* (*Thonerde-Kali*) entsteht, wenn man $\dddot{\underline{Al}}$ mit $\underline{K}$hydrat oder carbons. $\ddot{\underline{K}}$ glüht, als eine lockere graue Masse, die in Säu-

ren, und bey vorwaltendem $\dot{\underline{K}}$ auch im W. aufl. ist. — Dieselbe Verb. erfolgt auch auf nassem Wege, indem die wäss. Aufl. des $\dot{\underline{K}}$hydrates beym Sieden viel $\dddot{Al}$hydrat auflöset (das trockene $\dddot{Al}$ wird nur langsam angegriffen); die Aufl. enthält aber sodann beyde Oxyde als Hydrate.

19) Mit *Sodiumoxyd.* Das *Alumiumoxyd-Sodiumoxyd* entsteht und verhält sich wie die vorige Verb.

20) Mit *Barymoxyd.* Beyde Oxyde geben im Feuer ein *Alumiumoxyd-Barymoxyd*, welches eine grünliche oder bläuliche, nicht vollkommen verschmolzene Masse bildet. — Wird $\dddot{Al}\underline{H}^3$ mit Barytwasser gekocht, so entseht eine auflösliche und eine unauflösliche Verb., erstere mit vorwaltendem $\dot{\underline{B}}$ahydrat.

21) Mit *Strontiumoxyd.* (wie beym $\dot{\underline{B}}$a, 20.)

22) Mit *Calciumoxyd.* Das *Alumiumoxyd-Calciumoxyd* entsteht als geschmolzene Masse, wenn man das $\dddot{Al}$ mit $1/_5$ höchstens $1/_3$ $\dot{\underline{C}}$a heftig erhitzt; bey mehr $\dot{\underline{C}}$a erfolgt keine Schmelzung. — Eine ähnliche Verb. der Hydrate fällt als weisses Pulver nieder, wenn man $\dddot{Al}$hydrat mit Kalkwasser schüttelt, oder die Aufl. des Alumiumoxyd-Kaliumoxydes mit Kalkwasser fället.

[In diese Categorie scheint auch der *hydraulische Kalk* zu gehören, welcher sich hin und wieder natürlich findet. Er hat seinen Nahmen erhalten, weil er nach dem Brennen und Löschen mit Sand, einen auch unter W. erhärtenden Mörtel, *hydraulischen Mörtel* gibt. Man hat diesen hydraulischen Kalk auch künstlich nachgemacht, indem man gelöschten Kalk mit eisenschüssigem Thon vermengte, in Ziegeln formte und noch einmahl im Kalkofen brannte.]

23) Mit *Magniumoxyd.* Das *Alumiumoxyd-Magniumoxyd* kommt natürlich im *Spinell* = $\dot{\underline{M}}g\dddot{Al}^4$ vor; die Zusammenschmelzung beyder Oxyde hat man noch nicht bewirkt. — Schüttelt man die Aufl. des Alumiumoxyd-Kaliumoxydes mit $\dot{\underline{M}}$ghydrat, so entsteht eine Verb. der Hydrate beyder Oxyde, welcher man durch $\dot{\underline{K}}$lauge nur wenig $\dddot{Al}$ entziehen kann.

2. *Verb. des Schwefelalumiums.*

§. 903. Mit *Schwefeloxyd.* (s. §. 900.)

IV. Verb. des Alumiums auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des Alumiumoxydhydrates.*

§. 904. Mit *Ammoniak.* Das *Alumiumoxydhydrat-Ammoniak* wird in geringer Menge gebildet und von der Fl. aufgelöst, wenn man das frisch gefällte $\dddot{\underline{A}}l$hydrat mit wäss. Ammoniak behandelt. Es verliert das Ammon. schon an der Luft.

2. *Verb. des fluorsauren Alumiumoxydes.*

§. 905. 1) Mit *Fluorboronsäure.* Das *fluorsaure Boronsaure-Alumiumoxyd* entsteht, wenn man die gleiche Verb. des $\ddot{\underline{N}}a$ mit muriums. $\dddot{\underline{A}}l$ vermischt. Es wird dabey ein unaufl. Doppelsalz niedergeschlagen; während ein anderes mit mehr Fluorboronsäure aufgelöst bleibt, und sich durch langsames Abdampfen krystallisiren läst.

2) Mit *fluorsaurem Kaliumoxyd.* Das *fluorsaure Alumiumoxyd-Kaliumoxyd* (Fluor-Aluminium-Kalium) = $\ddot{\underline{K}}\dot{\underline{F}}^2 + \dddot{\underline{A}}l\dot{\underline{F}}^3$ = 2491,166 = (26,855 $\dot{F}$ + 47,361 $\ddot{\underline{K}}$ + 25,784 $\dddot{\underline{A}}l$) entsteht (nach *Berz.*), wenn das $\dddot{\underline{A}}l\dot{\underline{H}}^3$ mit saurem fluors. $\ddot{\underline{K}}$ lange gekocht, oder Alaun, oder fluors. $\dddot{\underline{A}}l$ mit fluors. $\ddot{\underline{K}}$ gefällt wird, als halbdurchsichtige Masse, die zum weissen Pulver trocknet.

3) Mit *fluorsaurem Sodiumoxyd.* Das *fluorsaure Alumiumoxyd-Sodiumoxyd* (Fluor-Aluminium-Natrium) entsteht, wenn man das saure fluorsaure $\ddot{\underline{K}}$ mit $\dddot{\underline{A}}l$hydrat bis zum Verschwinden des sauren Geschmackes sättigt, als eine gallertartige Substanz, die zum weissen, im W. wenig aufl., Pulver eintrocknet. — Es scheinen aber zwey Verbindungen möglich zu seyn, eine = $\dddot{\underline{A}}l\dot{F}^3 + \ddot{N}a\dot{F}^2$ und eine = $\dddot{\underline{A}}l\dot{\underline{F}}^3 + (\ddot{\underline{N}}a\dot{\underline{F}}^2)^2$; denn es kommt in der Natur eine Subst. als *Kryolith* vor, die einer höhern Verb. aus den beyden hier angeführten entspricht, da sie nach *Berz.* 31,35 $\dot{\underline{F}}$ + 44,25 $\ddot{\underline{N}}a$ und 24,40 $\dddot{\underline{A}}l$ enthält.

4) Mit *fluorsaurem Lithiumoxyd.* Das *fluorsaure Alumiumoxyd-Lithiumoxyd* (Fluor-Aluminium-Lithium), von ähnl. Zus. wie die beyden letzten Verb., kommt nach *Berz.* im *Am-*

blygonit mit phosphors. Alumiumoxyd-Lithiumoxyd verbunden vor.

3. *Verb. des muriumsauren Alumiumoxydes.*

§. 906. Das trockene muriumsaure $\dddot{\underline{A}}l$ absorbirt, gegen 1 At., 6 At. Ammoniak, und nimmt auf gleiche Weise ziemlich viel sog. Schwefelhydrogengas auf. Es ist aber noch weiter zu untersuchen, ob hier normale Verb. oder Zers. Statt finden.

4. *Verb. des carbonigtsauren Alumiumoxydes.*

§. 907. Mit *carbonigtsaurem Kaliumoxyd.* Das *carbonigtsaure Alumiumoxyd-Kaliumoxyd* (*klees. Alaunerde-Kali*) entsteht, wenn man das s. carbonigts. $\ddot{\underline{K}}$ mit $\dddot{\underline{A}}l$hydrat sättigt, als gummiähnliche im W. leichtaufl. Masse.

5. *Verb. des phosphorsauren Alumiumoxydes.*

§. 908. 1) Mit *phosphors. Sodiumoxyd.* Das *phosphors. Alumiumoxyd-Sodiumoxyd* entsteht als ein grauliches Glas, wenn man das phosphors. Sodiumoxyd-Ammoniak mit $\dddot{\underline{A}}l$ zusammen schmelzen lässt.

2) Mit *phosphors. Lithiumoxyd.* Das *phosphors. Alumiumoxyd-Lithiumoxyd* scheint als näherer Bestandtheil im *Amblygonit* vorzukommen.

3) Mit *bas. phosphors. Alumiumoxyd.* Das *neutral und bas. phosphorsaure Alumiumoxyd* (*halb-phosphors. Thonerde*) = $(\dddot{\underline{A}}l\,\ddot{\underline{P}}^3 + (\dddot{\underline{A}}l\,\ddot{\underline{P}})^3) + 36$ Aqu. (Es könnte aber auch $= \dddot{\underline{A}}l\,\ddot{\underline{P}} + (\dddot{\underline{A}}l\,\ddot{\underline{P}}^2) + 18$ Aqu. seyn), kommt als *Wawellit* natürlich vor. Es entsteht aber auch, wenn man die wäss. Aufl. des s. phosphors. Alumiumoxydes mit übersch. Ammon. vermischt. Die natürl. Verb. erscheint in rhombischen Säulen, die künstliche als durchscheinende, nicht im W., wohl aber in Säuren und Alkalien aufl. Masse.

6. *Verb. des schwefelsauren Alumiumoxydes.*

§. 909. 1) Mit *schwefelsaurem Kaliumoxyd.* Das *schwefelsaure Alumiumoxyd-Kaliumoxyd* (*Sulfas aluminico-kalicus*) (*schwefelsaures Thonerde-Kali*, *Kalialaun*, *ge-*

meiner Alaun, *Alaun*, *Alumina kalino-sulfurica*, *Sulfas acidulus aluminae et lixivae*, *Alumen*) $= \dot{\underline{K}}\dddot{\underline{S}}^2 + (\dddot{A}l\dddot{\underline{S}}^3)^2 = 6473{,}820 = (61{,}931\ \dddot{\underline{S}} + 18{,}225\ \dot{\underline{K}} + 19{,}844\ \dddot{\underline{A}}l)$, mit W. kryst. $= (\dot{\underline{K}}\dddot{\underline{S}}^2 + (\dddot{A}l\dddot{\underline{S}}^3)^2) + 48\,Aqu. = 11872{,}841 = (33{,}769\ \dddot{\underline{S}} + 9{,}937\ \dot{\underline{K}} + 10{,}820\ \dddot{A}l + 45{,}474\ \dot{\underline{H}})$ war schon den Griechen und Römern bekannt. — Es kommt in vulkanischen Gegenden im Wasser aufgelöst, und als Auswitterung der Erdoberfläche natürlich vor, und entsteht auch künstlich allemahl, wenn $\dot{\underline{K}}$, $\dddot{\underline{A}}l$ und $\dddot{\underline{S}}$ zusammen treffen.

α) Darstellung: *a*) Die Alaun enthaltenden Wässer werden bis zur Krystallisation abgedampft, worauf der Alaun während dem Erkalten anschiesset; *b*) die alaunhältige Erde wird ausgelaugt und eben so behandelt; *c*) das natürlich vorkommende schwefels. $\dddot{\underline{A}}l$ wird mit schwefels. $\dot{\underline{K}}$ versetzt; wobey dieses Salz unter Fällung von einem Theil des $\dddot{\underline{A}}l$-hydrates gebildet wird; *d*) solche Fossilien, die Alaun enthalten, werden durch Röstung ihrer Cohäsion beraubt, dann ausgelaugt; *e*) Thonerde, die nicht kalkhältig ist, wird mit Schwefelsäure gekocht und die Fl. mit $\dot{\underline{K}}$salz versetzt; *f*) Fossilien, die die entfernten Best. des Alauns, als $\dddot{\underline{A}}l$, $\dot{\underline{K}}$, $\dot{\underline{S}}$ enthalten, werden geröstet und der Verwitterung überlassen, damit sich das $\dot{\underline{S}}$ zu $\dddot{\underline{S}}$ oxydire; dann mit W. ausgezogen, und falls nicht genug oder gar kein $\dot{\underline{K}}$ vorhanden wäre, mit diesem versetzt und krystallisirt.

[In den meisten *Alaunsiedereyen* verarbeitet man jetzt die sog. *natürl. Alaunerde* (Alaunerzeugende Braunkohle), den *Alaunschiefer* und die *Asche mancher Steinkohle*. Die letztere wird bloss ausgelaugt und mit einem $\dot{\underline{K}}$salze versetzt. — Die Alaunerde überlässt man der langsamen Verwitterung an der Luft und verfährt dann eben so. — Der Alaunschiefer hingegen wird geröstet, um das darin enthaltene Schwefeleisen im Max. zu zersetzen, dann wenn es nöthig ist auch mit Wasser besprengt der Verwitterung überlassen, und endlich ausgelaugt. — Enthält die Fl. viel schwefels. Eisenoxydul, so wird sie vorher durch Krystallisation zur Gewinnung dieses Salzes benutzt. Enthält sie weniger, so genügt es dieselbe länger kochen zu lassen, um

das Eisen grösten Theils als bas. Salz zu fällen. Die Fl. wird dann durch Abdampfung gehörig conc., im heissen Zustande sedimentirt, vom Bodensatze noch heiss abgezogen, und in den sog. Rühr- oder Schüttelkästen unter ununterbrochenener Bewegung mit schwefel. $\underline{K}$ versetzt; damit der Alaun in kleinen Krystallchen (*Alaunmehl*) niederfalle, und um so weniger von der noch mit schwefels. Eisenoxydul und Magniumoxyd u. s. w. verunreinigten Mutterlauge aufnehme. — Diese kleinen Krystalle werden endlich gewaschen, dann in heissem W. aufgelöst, und durch langsame Kryst. zu *Krystallalaun* umgewandelt. — Wird der kryst. Alaun im eigenem Krystallwasser geschmolzen, so verliert er einen Theil des Krystallwassers, und stockt dann beym Erkalten zu einem glasähnlichen Klumpen, welcher beym Zerschlagen in unförmliche Stücke zerspringt, die als *Steinalaun* in den Handel kommen. (M. Handb. II, §. 1299).

Statt des schwefels. $\underline{K}$ kann man bey der Fällung des Alaunmehls auch Aschenlauge oder Seifensiederfluss anwenden. Es wird dann, wenn nicht übersch. Schwefels. vorwaltete, im ersten Falle ein Theil des $\underline{\dddot{Al}}$hydrates gefällt, im zweyten in muriums. $\dddot{Al}$ umgewandelt.

Der aus Alaunstein dargestellte Alaun ist gewöhnlich eisenfrey, und diess ist der Grund, um dessentwillen der *römische Alaun* zu gewissen Zwecken jedem andern vorgezogen wird. Indessen lässt sich auch der übrige Alaun von seinem geringen Eisengehalt ($^1/_{700}$ bis $^1/_{2000}$) befreyen, wenn man das Eisen mit blausaurem Eisenoxdul-Kaliumoxyd fället, oder denselben ein oder zweymahl in sehr wenig W. auflöset und umkrystallisirt.]

β) Eigenschaften: Dieses Doppelsalz bildet durchsichtige octaëdrische Krystalle von 1,7109 Dichth.; welche an der Luft schwach verwittern, süsslich zusammenziehend schmecken und sauer reagiren. Es fordert bey + 12,5° C. 13,3, bey + 25° C. 4,5, bey + 87,5° C. nur noch 0,06 W. zur Aufl., und schmilzt bey + 92° C. im eigenen Krystallwasser. Wird die Erhitzung mässig gesteigert, so entweicht das Krystallwasser, und es bleibt zuletzt das wasserfreye Salz als eine stark aufgeblähte poröse Masse, *gebrannter Alaun*, *Alumen ustum*, zurück.

γ) Zersetzung: Der Alaun wird *a*) durch alle Alkalien, unter Fällung des $\dddot{Al}$ als Hydrat oder bas. Salz, zersetzt; doch dürfen diese nicht im Uebermass zugesetzt werden, weil

der Niederschlag sonst wieder aufgelöst wird; *b*) durch heftige Hitze, indem $\dddot{S}$ und Ogas davongeht und schwefels. $\dot{\underline{K}}$, und $\dddot{\underline{Al}}$ im Rückstande bleibt; *c*) durch Erhitz. mit $1/3$ Mehl oder Kiensruss, wobey ein Gemenge aus $\dddot{\underline{Al}}$, Schwefelleber und $\underline{K}$ zurückbleibt, welches durch das reducirte $\underline{K}$ (§. 725, 26) an der Luft entzündet wird (*Homberg's Pyrophor*).

δ) Anwendung: Als *Arzeneymittel*. In der *Färberey*, *Zeugdruckerey* und zur Darstellung der *Lackfarben*, indem durch Zers. des Alauns das $\dddot{\underline{Al}}\dot{\underline{H}}^3$ ausgeschieden wird, und den Pigmenten zur Basis dient. — In der *Weissgärberey*, indem sich das $\dddot{Al}\dot{H}^3$ mit der Substanz der Thierfelle verbindet.

[Ausser diesem gemeinen Alaun kennet man noch zwey Modificationen desselben, nähmlich den sog. *neutralen* und den *basischen Alaun*.

Der *neutrale Alaun* (*cubische Alaun*, *Alumen cubicum*) $= (\ddot{\underline{K}}\dddot{\underline{S}}^2 + (\dddot{\underline{Al}}\dddot{S}^2)^2) + \text{Aqu.}^x$, entsteht, wenn man die Aufl. des gemeinen Alauns so lange mit $\dot{\underline{K}}$hydrat oder carbons. $\dot{\underline{K}}$ sättiget, bis Spuren eines sich nicht wieder auflösenden Niederschlages erscheinen. Er krystallisirt in Würfeln, ist schwerer aufl. als gemeiner Alaun, und die Aufl. lässt bey + 45° C. bas. schwefels. $\dddot{\underline{Al}}$ fallen, indem gemeiner Alaun aufgelöst bleibt: beym Erkalten wird der Niederschl. jedoch wieder aufgelöst, so dass die Fl. neuerdings neutralen Alaun enthält. — Der neutrale Alaun findet in der *Färbekunst* in jenen Fällen seine nützliche Anwendung, wo die saure Reaction des gemeinen Alauns schaden würde. — Neutraler Alaun lässt sich übrigens auch darstellen, wenn man den gemeinen Alaun statt des $\dot{\underline{K}}$ mit Kalkmilch oder Magniumoxyd kochend sättigt. Es fragt sich aber, ob dabey nicht höhere Verb. entstehen, die auch $\dot{\underline{Ca}}$ oder $\dot{\underline{Mg}}$ enthalten?

Der *basische Alaun* entsteht, wenn man die Aufl. des gemeinen Alauns mit $\dddot{\underline{Al}}$hydrat kocht, als weisses geschmackloses unauflösliches Pulver. Er enthält *nach Berz.* 35,165 $\dddot{\underline{A}}$ + 10,824 $\dot{\underline{K}}$ + 136,187 $\dddot{\underline{S}}$ + 17,824 $\dot{\underline{H}}$, und stellt sich daher stöchiometrisch dar $= \dot{\underline{K}}\dddot{\underline{S}}^2 + (\dddot{\underline{Al}}\dddot{\underline{S}})^6$. (Sehr nahe dieser Verb. stehet der *Alaunstein von Tolfa* = nähmlich $= \dot{\underline{K}}\dddot{\underline{S}}^2 + (\dddot{\underline{Al}}\,\dddot{\underline{S}})^6 + \dddot{Al} +$ 15 Aqu. oder $= (\dot{\underline{K}}\dddot{\underline{S}}^2 + (\dddot{\underline{Al}}\,\dddot{\underline{S}}^3)^2) + (\dddot{\underline{Al}}\dot{\underline{H}}^3)^5$). (*Schweigg. J.* XXXII, 450.]

2) Mit *schwefels. Sodiumoxyd*. Das *schwefels. Alumium-*

oxyd-Sodiumoxyd (*Natronalaun, Alumen natricum*) = $\ddot{N}a\ddot{\underline{S}}^2 + (\dddot{\underline{A}}l\ddot{\underline{S}}^3)^2$ = 6075,782 = (65,988 $\dddot{S}$ + 12,868 $\dot{\underline{N}}a$ + 21,144 $\dddot{\underline{A}}l$) mit Wasser = ($\dot{\underline{N}}a\ddot{\underline{S}}^2 + (\dddot{\underline{A}}l\ddot{\underline{S}}^3)^2$) + 52 Aqu. = 11924,722 = (33,622 $\dddot{S}$ + 6,556 $\dot{\underline{N}}a$ + 10,773 $\dddot{\underline{A}}l$ + 49,049 $\dot{\underline{H}}$) kommt auf der Insel Milo natürlich vor, und kann auch künstlich dargestellt werden, wenn man schwefels. $\dddot{\underline{A}}l$ und schwefels. $\dot{\underline{N}}a$ in W. auflöset, und der freyw. Abdampfung überlässt. Es krystallisirt octaëdrisch, verwittert schneller als der Kalialaun, ist in 1 Th. siedenden und in gleichen Th. W. von + 15° C. aufl., und besitzt eine Dichth. = 1,6.

7. *Verb. des überschwefels. Alumiumoxydes.*

§. 910. Mit *Schwefeloxydhydrat*. Das *überschwefels. Alumiumoxyd-Schwefeloxydhydrat* (*unterschwefels. Thonerde*) = ($\dddot{\underline{A}}l\ddot{\underline{S}}^3 + (\dot{H}\ddot{S})^3$) + Aqu.[x] erscheint in kleinen Krystallen, wenn man die analoge Verb. des $\dot{\underline{B}}a$ mit schwefels. $\dddot{\underline{A}}l$ fället, und die filtr. Fl. an der Luft verdünsten lässt.

8. *Verb. des Selenoxyd-Alumiumoxydes.*

§. 911. Mit *Selenhydroidulhydrat*. — Die Auflösung der $\dddot{\underline{A}}l$salze geben mit dem Selenoxyd-Selenhydroidul-Ammoniak (§. 704) einen dunkelrothen, mit dem wäss. hydroselenigs. $\dot{\underline{K}}$ (§. 743) einen fleischrothen Niederschlag. Man hat daher analog, wie beym $\dot{\underline{C}}a$ (§. 858), im ersten Falle auf ein *Selenoxyd-Alumiumoxyd-Selenhydroidulhydrat* (hydroselensaure Thonerde), und im zweyten auf eine sog. hydroselenigs. Thonerde geschlossen.

9. *Verb. des Alumiumoxyd-Kaliumoxydes.*

§. 912. Mit *carbons. Kaliumoxyd*. Das *carbons. Kaliumoxyd-Alumiumoxyd-Kaliumoxyd* (*kohlens. Kali-Thonerde-Kali*) entsteht als Niederschlag, wenn ein $\dddot{\underline{A}}l$salz mit übersch. carbons. $\dot{\underline{K}}$ gefällt wird. Es lässt nach *Berz.* in der Hitze die Carbonsäure nicht fahren, wohl aber durch Säuren. — Auch die Fl., aus welcher die Fällung geschah, enthält etwas von diesem Doppelsalze aufgelöst (§. 902, 10).

10. *Verb. des Alumiumoxyd-Sodiumoxydes.*

§. 913. 1) Mit *borons. Sodiumoxyd*. 1 Th. $\dddot{\underline{A}}l$ gibt mit

2 Th. borons. $\ddot{\underline{N}}$a vor dem Löthrohr ein klares, mit weniger borons. $\ddot{\underline{N}}$a ein trübes Glas.

2) Mit *phosphors. Sodiumoxyd.* Das $\dddot{\underline{A}}$l gibt vor dem Löthrohre mit phosphors. Sodiumoxyd-Ammoniak ein klares Glas.

V. Verb. des Alumiums auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des Alumiumoxydhydrat-Ammoniaks.*

§. 914. Mit *carbons. Ammoniak.* Das *carbons. Ammoniak-Alumiumoxydhydrat-Ammoniak* entsteht bey Uebersätt. der Alaunaufl. mit conc. carbons. Ammoniak. Es bleibt in der Fl. aufgelöst, verträgt auch die Verdünnung mit W.; wird aber unter Fällung von $\dddot{\underline{A}}l\dot{\underline{H}}^3$ durch Erhitzung zersetzt.

2. *Verb. des fluors. Alumiumoxydhydrates.*

§. 915. Mit *fluors. Ammoniak.* Das *fluorsaure Alumiumoxydhydrat-Ammoniak* entsteht unter Entweichung von Ammoniak, wenn man $\dddot{\underline{A}}$lhydrat mit fluors. Ammoniak digerirt, als gallertartige Masse; die beym Trocknen in ein weisses schweraufl. Pulver übergeht.

3. *Verb. des fluors. Alumiumoxyd-Lythiumoxydes.*

§. 916. Mit *phosphors. Alumiumoxyd-Lythiumoxyd.* Die Verb. aus beyden scheint im *Amblygonit* natürlich vorzukommen (*Berz.*).

4. *Verb. des schwefels. Alumiumoxydhydrates.*

§. 917. Mit *schwefels. Ammoniak.* Das *schwefelsaure Alumiumoxydhydrat-Ammoniak* (*Ammoniakalaun, Alumen ammonicum*) = $\dddot{\underline{A}}l\dddot{\underline{S}}^3 + ((AH^2 + \dot{\underline{H}}) + \dddot{\underline{S}}) + 24$ Aqu. = 5560,979 = (36,049 $\dddot{\underline{S}}$ + 3,857 Ammon. + 11,551 $\dddot{\underline{A}}$l + 48,543 $\dot{\underline{H}}$) kommt in einigen Gegenden Böhmens natürlich vor, und entsteht auch, auf dieselbe Weise wie der Kalialaun (§. 909), wenn man aus der Lauge des verwitterten Alaunschiefers das Alaunmehl statt $\ddot{\underline{K}}$salzen mit Ammoniak oder gefaultem Harn, oder Ammoniaksalzen fället. Es krystallisirt wie der gemeine Alaun, und verhält sich auch in

den meisten Fällen so. — Es existirt auch ein *basischer Ammoniakalaun*. (*Schw.* J. XXXII, 451.)

VI. Verb. des Alumiums auf der 6. St. der Zus.

§. 918. Als eine solche Verb. erscheint der sog. *Doppelalaun.* Er entstehet, wenn man den Ammoniakalaun und den Kalialaun miteinander im W. auflöset, und zur Krystallisation bringet. In der frühern Zeit kam derselbe auch zuweilen im Handel vor; nahmentlich von jenen Alaunwerken, welche K̤haltige Fossilien verarbeiteten, und zur Fällung des Alaunmehls Harn verwendeten. Er stimmt in den meisten Eigenschaften mit dem gemeinen Alaun überein.

Zwey und zwanzigstes Kapitel.

Glycium.

§. 919. Das *Glycium* = Be ist isolirt nicht darstellbar. Es kommt nur selten, und zwar als Oxyd in einigen Edelsteinen, und überhaupt seltenen Mineralien vor.

I. Verb. des Glyciums auf der 1. St. der Zus.

§. 920. Das *Glycium* auf dieser Stufe der Zus., d. i. das *Glyciumaräoid* (*Beryll-* oder *Süsserdemetall*, *Beryllium*) = B̲e = 662,958, wurde zuerst von *Wöhler*, 1828, dargestellt; indem er das muriums. Glyciumoxyd auf dieselbe Weise wie beym Alumium (§. 896) mittelst K̲ zersetzte.

Es erscheint als ein dunkelgraues Pulver, welches unter dem Polirstahl dunkeln Metallglanz annimmt, auch in der heftigsten Hitze nicht zusammensintert, also sehr schwer schmelzbar seyn muss; in gem. Temp. weder an der Luft noch im W. verändert wird, beym Erhitzen an der Luft jedoch, und insbesondere im O̲gas mit grossem Glanze, verbrennt.

II. Verb. des Glyciums auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Glyciums mit Oxygen.*

§. 921. Man kennet bis jetzt nur eine Verb. des Glyciums mit dem O̲, nähmlich das *Glyciumoxyd.*

a) Glyciumoxyd.

§. 922. Das *Glyciumoxyd* (*Oxydum beryllicum*) (*Beryll-* oder *Süsserde*, *Glycinerde*, *Beryllium oxydatum*, *Beryllia*) = $\dddot{\underline{\text{B}}}\text{e}$ = 962,958 = 68,846 $\underline{\text{B}}\text{e}$ + 31,154 $\underline{\text{O}}$) wurde von *Vauquelin*, 1797, im *Beryll* und *Smaragd* entdeckt, und späterhin auch im *Euklas* und in geringer Menge auch im *Helvin*, und manchen Arten des *Ytterit's* vorgefunden.

Man erhält das $\dddot{\underline{\text{B}}}\text{e}$ durch Verbrennung des $\underline{\text{B}}\text{e}$ (§. 920), und wenn das $\dddot{\underline{\text{B}}}\text{e}$hydrat, oder das carbons. $\dddot{\underline{\text{B}}}\text{e}$ ausgeglüht wird. Auch entsteht dasselbe, wenn das $\underline{\text{B}}\text{e}$ mit verdünnten Säuren oder $\ddot{\underline{\text{K}}}$lauge (nicht mit Ammoniak) behandelt wird, unter Entb. von $\underline{\text{H}}$gas, und bey Einwirkung conc. Schwefels. oder der Azotsäure unter Entb. von $\ddot{\underline{\text{S}}}$ oder $\ddot{\underline{\text{A}}}$gas; wird aber zugleich an alle diese Agentien gebunden.

Dasselbe erscheint als ein geschmack- und geruchloses an der Zunge klebendes weisses Pulver von 2,967 Dichth.; welches im Feuer gewöhnlicher Art nicht schmilzt, und auch nicht wie das $\dddot{\text{A}}\text{l}$ erhärtet, im W. ganz unaufl. ist, und mit demselben auch keine plastische Masse bildet. — Es wird in der Weissglühhitze durch Kalium und auch durch die gemeinschaftliche Einwirkung von Kohle und Eisen reducirt, und im letzten Falle mit dem Eisen verbunden.

2. *Verb. des Glyciums mit dem Phosphor.*

§. 923. Wenn man auf das glühende $\underline{\text{B}}\text{e}$ die Dämpfe des $\dot{\underline{\text{P}}}$ leitet, so wird unter Feuererscheinung eine graue pulverige Masse gebildet; die mit W. selbstentzündliches Phosphorhydrogengas erzeugt, und als *Phosphorglycium* angesehen wird, also wahrsch. ($\underline{\text{B}}\text{e}\underline{\text{P}}$ + $\dot{\text{P}}$) + (Be P^2 + $\ddot{\text{P}}^2$), also *Phosphoroxyd-Phosphorglycium* ist.

3. *Verb. des Glyciums mit Schwefel und mit Selen.*

§. 924. Wenn man auf glühendes $\underline{\text{B}}\text{e}$ die Dämpfe des $\underline{\text{S}}$ wirken lässt, so entstehet unter glänzender Feuererscheinung eine graue ungeschmolzene Masse, die im W. aufl. ist, und mit Säuren Schwefelhydrogengas entbindet. Sie wird als *Schwefelglycium* angesehen, und dürfte also wahr-

scheinlich *Schwefeloxyd-Schwefelglycium* = $(\underline{B}e\underline{S} + \ddot{\underline{S}}) + (\underline{B}e\underline{S}^2 + \ddot{S}^2)$ seyn.

Mit dem Selen lässt sich das $\underline{B}e$ beym Erhitzen unter starker Feuererscheinung vereinigen. Die zusammengeschmolzene Masse ist im Bruche grau und krystallinisch, im W. schwer aufl., und wird *Selenglycium* genannt, ist also wahrscheinlich *Selenoxyd-Selenglycium* = $(BeSe + \ddot{S}e) + (\underline{B}e\underline{S}e^2 + \ddot{S}e^2)$.

4. *Verb. des Glyciums mit den übrigen Aräoiden.*

§. 925. Man kennet nur noch eine Verb. mit dem Eisen (§. 922).

III. Verb. des Glyciums auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Glyciumoxydes.*

§. 926. Das $\dddot{\underline{B}}e$ gibt mit gleichhoch zusammengesetzten Subst. eigenthümliche Verb. Mit den Säuren insbesondere erzeugt es die *Glyciumoxydsalze* (*Beryllerdesalze*), und zeigt dabey eine stärkere Verw. als das $\dddot{\underline{A}}l$, und eine schwächere als das $\ddot{\underline{M}}g$. — Diese Salze besitzen einen süssen, zusammenziehenden Geschmack, reagiren sauer, und sind meistens auflöslich. Sie sind den $\dddot{\underline{A}}l$salzen oft sehr ähnlich, unterscheiden sich jedoch von denselben hauptsächlich dadurch: dass sie mit $\dddot{\underline{S}}$ und $\ddot{\underline{K}}$ keinen Alaun erzeugen; dass das gefällte Hydrat derselben in den fixen reinen und carbons. Alkalien, und im carbonsauren, nicht aber im reinen Ammoniak auflöslich ist; dass dasselbe mit Kobaltauflösung vor dem Löthrohre nicht blau wird; und endlich (von allen erdigen Salzen) dadurch, dass die erhitzte conc. Aufl. der $\dddot{B}e$salze mit fluors. $\ddot{\underline{K}}$ krystallinische Schuppen von fluors. Glyciumoxyd-Kaliumoxyd erzeugt. — Es folgen die einzelnen Verbindungen.

1) Mit *Wasser.* Das *Glyciumoxydhydrat* (*hydrogens. Glyciumoxyd, Hydras beryllicus*) (*Beryllerdehydrat*), wahrscheinlich = $\dddot{\underline{B}}e\dot{\underline{H}}^3$, ziehet man am besten aus dem gemeinen undurchsichtigen Beryll, welcher 0,137 $\dddot{\underline{B}}e$ und viel Alumium- und Siliciumoxyd enthält.

[Derselbe wird zu dem Ende im Porphyrmörser fein gepulvert, geschlämmt uud mit 3 Th. bas. carbons. $\ddot{\underline{K}}$ im Platintiegel geschmolzen. Die Masse wird ferner in Muriumsäure aufgelöst, dann wieder abgedampft und neuerdings in W. aufgelöst; wobey Siliciumoxyd im Rückstande bleibt. Die Fl. enthält nunmehr muriums. Glycium- Alumium- und wenig Eisenoxyd. Sie wird mit reinem Ammoniak gefällt, und der wohlgewaschene Niederschlag in $\ddot{\underline{K}}$aufl. aufgelöst; wobey Eisenoxyd zurückbleibt. Die Fl. wird ferner mit Muriumsäure gesättigt, und dann wieder mit Ammoniak gefällt. Der wohlgewaschene $\dddot{\underline{A}}$l und $\dddot{\underline{B}}$e enthaltende Niederschlag wird dann weiter in W. gerührt, und so lange schwefligts. Gas in dasselbe geleitet, bis alles aufgelöst ist, und endlich diese Fl. so lange gekocht, als noch $\ddot{\underline{S}}$ entweichet. Es wird sich dabey das $\dddot{\underline{A}}$l als basisches schwefeligts. Salz in Gestalt eines schweren Pulvers fällen; während das $\dddot{\underline{B}}$e aufgelöst bleibt, und aus der filtrirten Fl. durch reines Ammon. das $\dddot{\underline{B}}$ehydrat gefällt und getrocknet werden kann.]

Das $\dddot{\underline{B}}$ehydrat erscheint als weisses lockeres Pulver. Es geht an der Luft allmählich in carbons. $\dddot{\underline{B}}$e über, und ist sowohl in den reinen, als in den carbons. fixen Alkalien, und auch sogar im carbons. Ammoniak (nicht aber im reinen) auflöslich. — Beym Erhitzen verliert es das W.

2) Mit *Azotsäure*. Das *azotsaure Glyciumoxyd* (*Nitras beryllicus*) (*salpeters. Beryllerde*, *Beryllia nitrica*), muthmasslich = $\dddot{\underline{B}}e\overset{:::}{\underline{A}}^3 + Aqu.^x$ ist schwer krystallisirbar, und gehet beym Abdampfen in eine zähe Masse über, verwittert bey anhaltender Wärme, wird in der Hitze zersetzt, zerfliesst an der Luft, und ist leicht aufl. im W. und Alkohol.

3) Mit *Fluorsäure*. Das *fluorsaure Glyciumoxgd* (*Fluas beryllicus*) (Fluorberyllium, Beryllium fluoratum, mit W. flusssaure Beryllerde, Beryllia hydrofluorica), muthm. = $\dddot{\underline{B}}e\dot{\underline{F}}^3$ = 1364,358 = (70,580 $\dddot{\underline{B}}$e + 29,420 $\dot{\underline{F}}$) erscheint als gummiähnliche, in jeder Menge W. auflösliche Masse, und verliert beym Erhitzen einen Theil der Säure.

4) Mit *Muriumsäure*. Das *muriumsaure Glyciumoxyd* (*Murias beryllicus*) (Chlorberyllium, Beryllium chloratum, mit W. salzsaure Beryllerde, Beryllia hydrochlorica) = $\dddot{\underline{B}}e\ddot{\underline{M}}^3$ = 1990,908 = (51,632 $\ddot{\underline{M}}$ + 48,368 $\dddot{\underline{B}}$e) entsteht unter

heftiger Feuererscheinung, wenn das $\underline{B}e$ oder ein Gemenge von $\ddot{\underline{B}}e$ und Kohle in Muriumdoppelsäuregas erhitzt wird. Es sublimirt in glänzenden weissen Nadeln, ist in der Hitze schmelzbar und zerfliesslich an der Luft. Es erscheint nach dem Abdampfen als krystallinische im W. aufl. Masse, zerfällt bey der Behandlung mit W. in ein *basisches* niederfallendes und in ein *saures* leicht krystallisirbares *Salz*.

5) Mit *Bromsäure.* Das *broms. Glyciumoxyd* (Bromglycium) $= \dddot{\underline{B}}e\dddot{\underline{B}}r^3 \doteq 3597{,}885 = (26{,}765\ \dddot{\underline{B}}e + 73{,}235\ \ddot{\underline{B}}r)$ ntsteht beym Erhitzen des $\underline{B}e$ in Bromdoppelsäuredampf unter Feuererscheinung, und sublimirt in weissen schmelzbaren Nadeln, die sich im W. unter Erhitz. auflösen.

6) Mit *Jodsäure.* Das *jods. Glyciumoxyd* (Jodglycium) entsteht wie das vorige Salz und sublimirt nadelförmig.

7) Mit *carbonigter Säure.* Das *carbonigts. Glyciumoxyd* (*kleesaure Beryllerde*) erscheint als gummiartige, sehr süss schmeckende, im W. aufl. Masse.

8) Mit *Carbonsäure.* Das *basisch carbons. Glyciumoxyd* (*Carbonas beryllicus*) (*kohlens. Beryllerde*, *Beryllia carbonica*) ($\dddot{\underline{B}}e\ddot{\underline{C}}$?) entsteht bey der Behandlung des $\dddot{\underline{B}}e\dot{\underline{H}}^3$ mit W. und Carbonsäure, oder bey längerer Einw. der atm. Luft auf jenes Hydrat, als weisses, zartes, im W. unaufl. Pulver. Es verliert in der Hitze die Carbonsäure und ist aufl. in carbons. Wasser.

9) Mit *Phosphorsäure.* Das *phosphorsaure Glyciumoxyd* (*Phosphas beryllicus*) *phosphors. Beryllerde'*, *Beryllia phosphorica*) $= \dddot{\underline{B}}e\ddot{\underline{P}}^5$ erscheint (durch dopp. Wahlv.) als weisser im W. unaufl. Niederschlag; welcher vor dem Löthrohr zum durchsichtig bleibenden Glase schmilzt, und beym Aufl. in mehr Säure in *saures Salz* übergeht.

10) Mit *Schwefeloxyd.* Die Verb. kommt in höheren Verb. vor (§. 931).

11) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefels. Glyciumoxyd* (*Sulfas beryllicus*) (*schwefels. Beryllerde*, *Beryllia sulfurica*) $= \dddot{\underline{B}}e\ddot{\underline{S}}^3 = 2466{,}453 = (60{,}958\ \ddot{\underline{S}} + 39{,}042\ \dddot{\underline{B}}e)$ entsteht, wenn man das saure Salz mit carbons. $\underline{B}e$ digerirt;

dabey entsteht ein bas. Salz, welches am Boden liegt und eine klare Aufl. Wird diese abgegossen und mit W. vermischt, so fällt ein überbasisches Salz zu Boden, während das neutrale Salz aufgelöst bleibt. Man kennt es nur noch in der Auflösung.

Das *bas. Salz* ($^2/_3$*schwefels. Beryllerde*), muthm. = $\dddot{Be}\ddot{S}^2$, erscheint als eine durchsichtige, gummiartige, in der Kälte spröde, im W. nicht aufl. Masse. — Das *überbasische Salz* ($^1/_3$*schwefelsaure Beryllerde*), muthm. = $\dddot{Be}\ddot{S}$, erscheint als weisses Pulver, welches nach *Berz.* 0,1875 W. enthält. — Das *saure Salz*, muthmasslich = $\dddot{Be}\ddot{S}^6$, entsteht, wenn das $\dddot{Be}$ in übersch. $\ddot{S}$ aufgelöst, dann abgedampft und durch Ausziehen mit Wg. von der übersch. Säure befreyt wird. Es ist im W. leicht aufl., erlangt beym Abdampfen eine syrupartige Consistenz und krystallisirt schwierig.

12) Mit *Selenoxyd.* Kommt in höherer Verb. vor (§. 932).

13) Mit *selenigter Säure.* Das *selenigtsaure Glyciumoxyd*, muthm. = $\dddot{Be}\dot{Se}^3$, bildet ein weisses im W. unaufl. Pulver. — Das *saure Salz* ist leicht aufl. und gummiartig.

14) Mit *Kaliumoxyd.* Das $\dddot{Be}$ ist wie das $\dddot{Al}$ in wäss. $\dot{K}$ aufl., und wird daraus durch Säuren und durch Ammoniaksalze wieder gefällt; im ersten Falle durch ein Uebermass jedoch auch wieder aufgelöst.

15) Mit *Sodiumoxyd.* Wie beym $\dot{K}$ (14).

2. *Verb. des Schwefelglyciums und des Selenglyciums.*

§. 927. Mit *Schwefeloxyd* (s. §. 924). Mit *Selenoxyd* (s. §. 924).

IV. Verb. des Glyciums auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des fluorsauren Glyciumoxydes.*

§. 928. 1) Mit *fluors. Kaliumoxyd.* Das *fluors. Glyciumoxyd-Kaliumoxyd* (Fluor-Glycium-Kalium, mit W. flusss. Beryllerdekali) entsteht beym Vermischen der conc. Aufl. des muriums. $\dddot{Be}$ mit übersch. fluors. $\dot{K}$ als ein gallertartiger Niederschlag.

Wird es sodann in heissem W. aufgelöst, so krystallisirt es (nach *Berz.*) in Schuppen.

2) Mit *fluors. Sodiumoxyd.* Ein Doppelsalz wie das Vorige.

2. *Verb. des carbonsauren Glyciumoxydes.*

§. 929. 1) Mit *carbons. Kaliumoxyd.* Das *carbons. Glyciumoxyd-Kaliumoxyd* entstehet, wenn man carbons. $\underline{\dddot{B}}e$ in wäss. carbons. $\underline{\ddot{K}}$ auflöset.

2) Mit *carbons. Sodiumoxyd.* Wie das Vorige.

3. *Verb. des borons. und des phosphors. Glyciumoxydes.*

§. 930. Das Glyciumoxyd lässt sich mit borons. Sodiumoxyd, und auch mit dem phosphors. Sodiumoxyd-Ammoniak, im letzten Falle unter Entweichung des Ammoniaks, zusammenschmelzen. Es gibt also ein *borons. Glyciumoxyd-Sodiumoxyd* und ein *phosphors. Glyciumoxyd-Sodiumoxyd.*

4. *Verb. des Schwefeloxyd-Glyciumoxydes.*

§. 931. Mit *Schwefelhydroidulhydrat.* Das *Schwefeloxyd-Glyciumoxyd=Schwefelhydroidulhydrat* (hydrothionsaure Beryllerde) erscheint, wenn man ein $\underline{\dddot{B}}e$salz mit einem sog. Schwefelhydrogenalkali fället, als schleimiger Niederschlag, welcher mit Säuren behandelt Schwefelhydrogengas fahren lässt.

5. *Verb. des Selenoxyd-Glyciumoxydes.*

§. 932. Mit *Selenhydroidulhydrat.* Das *Selenoxyd-Glyciumoxyd=Selenhydroidulhydrat* (hydroselens. Beryllerde) entstehet, wenn man die analoge Verb. des Ammoniaks mit einem $\underline{\ddot{B}}e$salze mischt, als fleischrother Niederschlag.

V. Verb. des Glyciums auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des carbonsauren Glyciumoxydes.*

§. 933. Mit *carbons. Ammoniak.* Das *carbons. Glyciumoxyd-Ammoniak* entsteht beym Aufl. des carbons. $\underline{\dddot{B}}e$ im carbons. Ammon., wird aber schon durch Erwärmung wieder zersetzt.

2. *Verb. des Schwefeloxyd-Glyciumoxyd=Schwefelhydroidulhydrates.*

§. 934. Mit *schwefligts. Glyciumoxyd=Schwefelcarbonhy-*

drat. Das sog. *kohlenschwefelwasserstoffsaure Glyciumoxyd* ist im W. auflöslich.

Drey und zwanzigstes Kapitel.

Yttrium.

§. 935. Das *Yttrium* = Y ist isolirt nicht darstellbar, und also nur aus seinen Verb. erschlossen. Es kommt nur selten und zwar als Oxyd im *Ytterit* (oder *Gadolinit*) und *Yttrotantalit* und einigen andern Mineralien vor.

I. Verb. des Yttriums auf der 1. St. der Zus.

§. 936. Das *Yttrium* (*saräoid*) (*Yttererdemetall*, *Yttrium*) = $\underline{Y}$ = 803,680 (nach der neuesten Angabe von *Berz.* = 805,028) ist zuerst von *Wöhler*, 1828, durch Zers. des muriums. Yttriumoxydes mit $\underline{K}$ auf gleiche Weise wie das $\underline{Al}$ (§. 896) dargestellt worden.

Es erscheint in schwarzgrauen vollkommen metallglänzenden Schuppen, unterscheidet sich vorzüglich durch das bestimmte metallische Ansehen vom $\underline{Al}$ und $\underline{Be}$, erlangt unter dem Polirstahl dunkleren Metallglanz als das $\underline{Al}$, wird weder an der Luft, noch im Wasser, auch nicht im Ammoniak bey gemeiner Temp. verändert, verbrennet jedoch beym Erhitzen an der Luft, und vorzüglich mit grossem Glanze im $\underline{O}$gas, zum Oxyde.

II. Verb. des Yttriums auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Yttriums mit dem Oxygen.*

§. 937. Man kennet bis jetzt nur eine solche Verb., nähmlich das *Yttriumoxyd*.

a) Yttriumoxyd.

§. 938. Das *Yttriumoxyd* (*Oxydum yttricum*) (*Yttererde*, *Gadolinerde*, *Yttrium oxydatum*, *Yttria*) = $\ddot{\underline{Y}}$ = 1003,680 (nach der neuesten Angabe von *Berz.* = 1005,028) = (80,073 $\underline{Y}$ + 19,927 $\underline{O}$) wurde, 1794, von *Gadolin* entdeckt. — Man erhält dasselbe rein, wenn das $\underline{Y}$ verbrennt wird (§. 936), oder auch durch Ausglühen des carbons. $\ddot{\underline{Y}}$

oder des $\ddot{\underline{Y}}$hydrates. — Es entsteht auch unter $\underline{H}$gasentbindung, wenn man das $\underline{Y}$ in wäss. Säuren oder $\underline{K}$oxydlauge (mit dieser nur langsam) auflöset, wird aber auch sogleich gebunden.

Es erscheint als feines, geruch- und geschmackloses, gelblichweisses (nur bey Verunr. mit Schwefelsäure schneeweisses) Pulver von 4,842 Dichth.; welches unschmelzbar und im W. unaufl. ist, nicht auf die Pflanzenpigmente reagirt, und bisher nur durch $\underline{K}$ in heftiger Hitze zersetzt werden konnte.

2. *Verb. des Yttriums mit Phosphor.*

§. 939. Wenn das $\underline{Y}$ mit $\dot{\underline{P}}$ erhitzt wird, so entsteht unter Lichterscheinung ein graues Pulver, welches mit W. selbst entzündl. Phosphorhydrogengas entbindet. Man hat es *Phosphoryttrium* genannt. Es dürfte also *Phosphoroxyd-Phosphoryttrium* $= \underline{Y}\underline{P} + \ddot{\underline{P}}$ seyn.

3. *Verb. des Yttriums mit Schwefel.*

§. 940. Wird $\underline{Y}$ im Dampfe des $\dot{\underline{S}}$ erhitzt, so entsteht unter Lichtentbindung das sog. *Schwefelyttrium* ($\underline{Y} + \dot{\underline{S}}^2$) als graues Pulver; welches nicht mit W. wohl aber mit Säuren Schwefelhydrogengas entbindet, und also wahrscheinlich *Schwefeloxyd-Schwefelyttrium* $= \underline{Y}\underline{S} + \ddot{\underline{S}}$ ist.

4. *Verb. des Yttriums mit Selen.*

§. 941. Das $\underline{Y}$ verbindet sich beym Erhitzen mit $\dot{\underline{S}}$e zu einer schwarzen Masse, die nicht mit W., wohl aber mit Säuren Selenhydrogengas entbindet und *Selenyttrium* ($\underline{Y}$ + $\dot{S}e^2$) genannt wurde. Sie ist wahrscheinlich *Selenoxyd-Selenyttrium* $= \underline{Y}\underline{S}e + \ddot{\underline{S}}e$.

III. Verb. des Yttriums auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Yttriumoxydes.*

§. 942. Das $\ddot{\underline{Y}}$ verbindet sich mit gleichhoch zusammengesetzten Subst., und erzeugt insbesondere mit den Säuren die *Yttriumoxydsalze* (*Yttererdesalze*); wobey es sich in der Verwandtschaft neben das $\ddot{\underline{M}}$g einreihet. Diese sehr

süss schmeckenden Salze sind zum Theil amethystroth gefärbt (von etwas Mangan?), und oft im W. aufl. und krystallisirbar. Aus ihren Aufl. wird durch alle feuerfesten Alkalien das $\ddot{\underline{Y}}$ als Hydrat gefällt, und im Uebermass angewendet nicht wieder aufgelöst. Carbons. Alkalien fällen carbons. $\ddot{\underline{Y}}$, sie lösen es aber im Uebermass hinzugefügt auch wieder auf. — Von den $\overset{\cdots}{\underline{B}}$esalzen unterscheidet man sie hauptsächlich dadurch, dass sie vom blaus. Eisenoxydulkaliumoxyd gefällt werden; von andern Erdsalzen dadurch, dass das gefällte Hydrat mit der Schwefelsäure ein amethystfarbenes krystallisirtes Salz liefert. — Es folgen die einzelnen Verb.

1) Mit *Wasser.* Das *Yttriumoxydhydrat* (*hydrogens. Yttriumoxyd*, *Hydras yttricus*) (*Yttererdehydrat*) = $\ddot{\underline{Y}}\underline{H}^2$ wird erzeugt, wenn man die Auflösung eines $\ddot{\underline{Y}}$salzes mit wäss. $\ddot{\underline{K}}$ fället, und erscheint als weisses Pulver, welches in der Glühhitze das W. verliert.

2) Mit *Azotsäure.* Das *azots. Yttriumoxyd* (*Nitras yttricus*) (*salpeters. Yttererde*, *Yttria nitrica*) = $\ddot{\underline{Y}}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{A}}^2$ ist schwer krystallisirend, bildet beym Abdampfen eine strahlige steinhart werdende Masse und zerfliesst an der Luft.

3) Mit *Fluorsäure.* Das *fluors. Yttriumoxyd* (*Fluas yttricus*) (Fluoryttrium, mit W. flusss. Yttererde) = $\ddot{\underline{Y}}\dot{\underline{F}}^2$ = 1271,280 = (21,050 $\dot{\underline{F}}$ + 78,950 $\ddot{\underline{Y}}$) fällt im Wege dopp. Wahlv. als weisses Pulver nieder, welches zusammenziehend schmeckt, Lackmus röthet, im W. und in der Fluorsäure unaufl. ist, und beym Glühen W. verliert und dann geschmacklos wird.

4) Mit *Muriumsäure.* Das *muriums. Yttriumoxyd* (*Murias yttricus*) (Chloryttrium, Yttrium chloratum, mit W. salzs. Yttererde, Yttria muriatica) = $\ddot{\underline{Y}}\ddot{\underline{M}}^2$ = 1688,980 = (40,588 $\ddot{\underline{M}}$ + 59,412 $\ddot{\underline{Y}}$) erscheint als gummiartige leicht zerfliessende Masse.

5) Mit *carbonigter Säure.* Das *carbonigts. Yttriumoxyd* (*klees. Yttererde*) entsteht im Wege dopp. Wahlv. als gelbliches im W. unaufl. Pulver.

6) Mit *Carbonsäure.* Das *bas. carbons. Yttriumoxyd* (*Subcarbonas yttricus*) (*kohlens. Yttererde*, *Yttria carbo-*

nica) = ($\ddot{\underline{Y}}\overset{::}{\underline{C}}$) + 2 Aqu. = 1581,514 = (31,03 $\overset{::}{\underline{C}}$ + 56,34 $\ddot{\underline{Y}}$ + 12,63 $\underline{H}$) entsteht schon, wenn das $\ddot{\underline{Y}}$hydrat der Luft ausgesetzt ist, und auch wenn ein $\ddot{\underline{Y}}$salz durch carbons. $\ddot{\underline{K}}$ gefällt wird. Gewöhnlich gewinnt man es aber aus dem natürlich vorkommenden $\underline{Y}$tterit.

[Gepulveter Ytterit (welcher nebst dem $\ddot{\underline{Y}}$ auch noch Eisen- und Siliciumoxyd und Eisen- und Ceriumoxydul enthält) wird in Königswasser aufgelöst, die Fl. von dem zurückgebliebenen Siliciumoxyd abgegossen, dann ein Uebermass von Krystallrinden des schwefels. $\ddot{\underline{K}}$ in dieselbe gesetzt, und das Ganze 24 St. stehen gelassen. Dabey schwängert sich die Fl. nach und nach mit schwefels. $\ddot{\underline{K}}$, und es wird zugleich ein Doppelsalz aus schwefels. $\ddot{\underline{K}}$ und Ceriumoxydul gebildet; welches, da es nur in reinem W. auflöslich ist, als gelbliches Pulver niederfällt. Die Fl. wird hierauf filtrirt, mit wäss. Ammon. neutralisirt, und mit bernsteinsaurem Ammoniak das Eisen niedergeschlagen, die neuerdings filtr. Fl. wird ferner mit Ammoniak gefällt. Der aus basisch schwefels. $\ddot{\underline{Y}}$ und wenig Manganoxydul bestehende Niederschlag wird ferner noch feucht mit sehr verdünntem carbons. Ammon. macerirt; (welches carb. $\ddot{\underline{Y}}$ aufnimmt), die Fl. filtrirt und erhitzt, wobey carbons. $\ddot{\underline{Y}}$ niederfällt.]

Es erscheint als weisses, lockeres, geschmackloses im W. unaufl. Pulver; welches nur wenig in wäss. Carbons., und mehr im wäss. carbons. Ammon., $\ddot{\underline{K}}$ und $\ddot{\underline{N}}$a aufl. ist, und im Glühen die Carbonsäure fahren lässt.

7) Mit *Boronsäure.* Das *borons. Yttriumoxyd* (***Boras yttricus***) (*boraxsaure Yttererde*, ***Yttria boracica***) = $\ddot{\underline{Y}}\overset{:::}{B}^{2}$, durch unm. Verb. oder im Wege doppelter Wahlv., schmilzt im trockenen Zustande zum weissen Email.

8) Mit *Phosphorsäure.* Das *phosphorsaure Yttriumoxyd* (***Phosphas yttricus***) (*phosphors. Yttererde*, ***Yttria phosphorata***) = $\ddot{\underline{Y}}\overset{::}{\underline{P}}^{2}$ erscheint im Wege dopp. Wahlv. als weisses Pulver; welches vor dem Löthrohre nicht schmilzt, und im W. fast unaufl. ist. — Es gibt auch ein gallertartiges *saures Salz*, und auch ein *basisches* = $\ddot{\underline{Y}}\overset{::}{\underline{P}}$, welches in einem Doppelsalze (§. 949) vorkommt.

9) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefelsanre Yttriumoxyd* (***Sulfas yttricus***) (*schwefels. Yttererde*, ***Yttria sulfu-***

rica) = $\underline{Y}\ddot{\underline{S}}^2$ krystallisirt in blass amethystrothen, 4- und 6seitigen Säulen von 2,79 Dichth.; welche luftbeständig und in 50 Th. kalten und beynahe eben so viel heissen W. auflöslich sind, in der Wärme verwittern, und in der Hitze, Säure verlierend, in *basisches Salz* übergehen (welches auch durch Fällung des neutr. Salzes mit Ammoniak entsteht, (*Berz.*).

10) Mit *Selenoxyd.* Kommt in höherer Verb. vor (§. 951).

11) Mit *selenigter Säure.* Das *selenigtsaure Yttriumoxyd* = $\underline{Y}\dddot{S}^2$ erscheint im Wege dopp. Wahlv. in weissen Flocken; die zum weissen Pulver eintrocknen, welches (nach *Berz.*) im Wasser und in der $\dddot{\underline{S}}$e unaufl. ist, und in der Hitze zersetzt wird.

2. *Verb. des Schwefelyttriums.*

§. 943. Mit *Schwefeloxyd.* Das *Schwefeloxyd-Schwefelyttrium* (s. §. 940).

3. *Verb. des Selenyttriums.*

§. 944. Mit *Selenoxyd*, Das *Selenoxyd-Selenyttrium* (s. §. 941).

IV. Verb. des Yttriums auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des fluorsauren Yttriumoxydes.*

§. 945. 1) Mit *Fluorboronsäure.* Das *fluors. Boronsäure-Yttriumoxyd* (*flussboraxsaure Yttererde*) ist (nach *Berz.*) nur in W., welches freye $\underline{\dot{F}}$ enthält, aufl., und daraus krystallisirbar.

2) Mit *fluors. Kaliumoxyd.* Das *fluorsaure Yttriumoxyd-Kaliumoxyd* hat *Berz.* angezeigt.

2. *Verb. des carbonigtsauren Yttriumoxydes.*

§. 946. Mit *carbonigts. Kaliumoxyd.* Das *carbonigtsaure Yttriumoxyd-Kaliumoxyd* (*kleesaures Yttererdekali*) erscheint nach *Berz.* als ein in W. unaufl. Niederschlag.

3. *Verb. des carbonsauren Yttriumoxydes.*

§. 947. 1) Mit *carbonsaurem Kaliumoxyd.* Das *carbonsaure Yttriumoxyd-Kaliumoxyd* entstehet durch Aufl. des carbons. $\underline{\ddot{Y}}$ im wäss. carbons. $\underline{\dot{K}}$.

2) Mit *carbons. Sodiumoxyd.* Das *carbons. Yttriumoxyd-Sodiumoxyd* entsteht wie das vorige Salz.

4. *Verb. des boronsauren Yttriumoxydes.*

§. 948. Mit *borons. Sodiumoxyd.* Das *borons. Yttriumoxyd-Sodiumoxyd* erscheint durch Verschmelzung des $\ddot{\underline{Y}}$ mit borons. $\dot{\underline{N}}$a als klares, bey Uebersch. des $\ddot{\underline{Y}}$ als trübes Glas.

5. *Verb. des phosphorsauren Yttriumoxydes.*

§. 949. 1) Mit *phosphors. Sodiumoxyd.* Das *phosphors. Yttriumoxyd-Sodiumoxyd* erscheint beym Verschmelzen des $\ddot{\underline{Y}}$ mit phosphors. Sodiumoxyd-Ammoniak als klares, bey zu viel $\ddot{\underline{Y}}$ als trübes Glas.

2) Mit *bas. phosphors. Yttriumoxyd.* Das *neutral- und basisch phosphors. Yttriumoxyd* ($^2/_3$ *phosphors. Yttererde*) = $\ddot{\underline{Y}}\dddot{P}^2 + (\ddot{\underline{Y}}\dddot{\underline{P}})^2$ kommt als *Ytterspath* oder *phosphors. Yttererde* natürlich vor.

6. *Verb. des schwefelsauren Yttriumoxydes.*

§. 950. Mit *schwefels. Kaliumoxyd.* Das *schwefels. Yttriumoxyd-Kaliumoxyd* (*schwefelsaures Yttererdekali*), durch unm. Verb., krystallisirt (nach *Berz.*) in kleinen Körnern, welche im W. weniger aufl. sind als das schwefels. $\ddot{Y}$.

7. *Verb. des Selenoxyd-Yttriumoxydes.*

§. 951. Mit *Selenhydrodulhydrat.* Das *Selenoxyd-Yttriumoxyd = Selenhydroidulhydrat* (hydroselensaure Yttererde) entsteht (nach *Berz.*) als rosenrother Niederschlag, wenn die analoge Verb. des Ammoniaks mit einem $\ddot{\underline{Y}}$salze vermischt wird.

V. Verb. des Yttriums auf der 5. St. der Zus.

Verb. des carbonsauren Yttriumoxydhydrates.

§. 952. Mit *carbons. Ammoniak.* Das *carbons. Yttriumoxyd-Ammoniak* (*kohlens. Yttererde-Ammoniak*) entsteht beym Auflösen des carbons. $\ddot{\underline{Y}}$ in wäss. carbons. Ammoniak, und sondert sich, wenn die Aufl. conc. ist, als weisses Pulver ab. — Beym Erhitzen lässt die Aufl. carbons. $\ddot{\underline{Y}}$ fallen.

Vier und zwanzigstes Kapitel.

Zirkonium.

§. 953. Dar *Zirkonium* = Zr, ist isolirt nicht darstellbar, und nur aus seinen Verb. erschlossen. Es kommt als Oxyd nur in wenigen Mineralien vor.

I. Verb. des Zirkoniums auf der 1. St. der Zus.

§. 954. Das *Zirkonium* auf dieser St. der Zus., nähmlich das *Zirkonium* (*zaräoid*) (*Zirconium*) (*Zirkonerdemetall, Hyacintherdemetall*) = $\underline{Zr}$ = 840,476, konnte *Davy* nur in geringen Spuren abscheiden, als er das Oxyd desselben im $\underline{K}$dampfe glühte. *Berz.* stellte dasselbe, 1823, in grösserer Menge dar, indem er das gepulverte fluors. Zirkoniumoxyd-Kaliumoxyd durch Erhitzung von aller Feuchtigkeit befreyte, dann mit $\underline{K}$ in einer Röhre von Eisen oder Glas, durcheinander geschichtet, erwärmte, mit einem Stahldraht wohl durcheinander mengte, und nachher bis zum anfangenden Glühen erhitzte. Das aus unzers. Doppelsalz, $\underline{K}$, fluors. $\ddot{K}$ und $\underline{Zr}$ bestehende Gemenge wurde ferner nach dem Erkalten in W. geworfen; wobey das $\underline{Zr}$, zugleich aber auch etwas $\ddot{Z}$rhydrat niederfiel (weil sich das $\underline{K}$ unter $\underline{H}$gasentb. oxydirte, und das Doppelsalz zersetzte). Um dieses letztere zu entfernen, wurde der mit kaltem W. gewaschene Niederschlag noch feucht mit wäss. Muriumsäure behandelt, das entst. muriums. Zirkoniumoxyd abfiltrirt, und das zurückbleibende $\underline{Zr}$ (weil sich dasselbe im reinen W. ungemein fein zertheilt, und durch das Filtrum gehet) mit einer Aufl. des muriums. Ammoniaks gewaschen, und zuletzt durch Waschen mit Wg. auch von diesem befreyt.

Das $\underline{Zr}$ erscheint als schwarzes der Kohle ähnliches Pulver; welches beym Trocknen zu zerreiblichen Massen zusammenklebt, unter dem Polirstahl dunkel eisengrauen Glanz erlangt, und zu graphitähnlichen Schuppen vereinigt wird. Es leitet *nicht* die El., schmilzt auch nicht wenn es im $\underline{H}$gas oder im luftleeren Raume bis zum Schmelzpuncte des Glases erhitzt wird; entzündet sich aber im letz-

ten Falle, wenn es wieder an die Luft kommt (in Folge der raschen Absorption derselben) (§. 413). An der Luft entzündet sich dasselbe weit unter der Glühhitze, und verglimmt mit starker Lichtentbindung. Mit 6fachoxyd. murium. $\underline{\ddot{K}}$ entzündet sich dasselbe schon durch den Schlag; durch Erhitzung aber auch mit carbons. $\underline{\ddot{K}}$ (auf Kosten der Carbons.), mit azots. $\underline{\ddot{K}}$ (auf Kosten der Säure) und mit Alkalihydrat (auf Kosten des W.). — Wässerige Alkalien wirken nicht darauf.

II. Verb des Zirkoniums auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Zirkoniums mit dem Oxygen.*

§. 955. Man kennet bis jetzt nur ein Oxyd des Zirkoniums mit Sicherheit, das *Zirkoniumoxyd.*

a) Zirkoniumoxyd.

§. 956. Das *Zirkoniumoxyd* (*Oxydum zirconicum*) (*Zirkonerde*, *Hyacintherde*, *Zirconium oxydatum*, *Zirconia*) = $\underline{\dddot{Zr}}$ = 1140,476 = (73,695 $\underline{Zr}$ + 26,305 $\underline{O}$) wurde von *Klaproth*, 1789, im *Zirkon*, und 1795 im *Hyacinth* entdeckt, und späterhin auch im *Eudialyt* aufgefunden. Es entsteht, wenn das $\underline{Zr}$ durch Erhitzung an der Luft verbrennt, auch bleibt es im Rückstande, wenn das $\underline{\dddot{Zr}}$hydrat, oder das carbons. oder azots. $\underline{\dddot{Zr}}$ ausgeglüht wird. Es wird endlich auf Kosten des W. gebildet, wenn man das $\underline{Zr}$ mit wäss. Fluorsäure behandelt, aber sogleich auch zum Salze gebunden. (Conc. Schwefels., Königswasser, Azots., Muriums. greifen das $\underline{Zr}$ in gem. Temp. kaum an.)

Das $\underline{\dddot{Zr}}$ erscheint als weisses, rauh anzufühlendes, geschmack- und geruchloses Pulver; welches so hart ist, dass es Glas ritzt, im reinen Zustande sich bisher unschmelzbar zeigte, und beym Glühen ein ungemein vehementes Licht verbreitet. Es ist unveränderlich an der Luft, und unauflöslich im W. und selbst in den Säuren: ausgenommen die conc. Schwefels.; welche mit gleichen Th. W. verdünnt, und mit dem gepulverten $\underline{\dddot{Zr}}$ zuerst abgedampft, dann (zur Entf. des Säureüberschusses) bis

nahe zum Glühen erhitzt, schwefels. $\dddot{\underline{Z}}r$ erzeugt. — Es wird nur spärlich zersetzt durch $\underline{K}$ in der Weissglühhitze, und durch Glühen mit Eisen und durch el. Batterien.

2. *Verb. des Zirkoniums mit Carbon.*

§. 957. Das *Carbon-Zirkonium* (*Kohlenstoffzirkonium*) entsteht (nach *Berz.*), wenn man bey der Darstellung des $\underline{Z}r$ carbonhaltiges $\underline{K}$ verwendet, als schwarzes Pulver; welches beym Auflösen in Fluorsäure Kohle zurücklässt, und mit Muriumsäure gekocht, carbonhaltiges $\underline{H}$gas entbindet.

3. *Verb. des Zirkoniums mit Schwefel.*

§. 958. Wenn man $\underline{Z}r$ mit $\dot{\underline{S}}$ im $\underline{H}$gas oder luftleeren Raume erhitzt, so entsteht (nach *Berz.*) unter Feuererscheinung ein zimmetbraunes Pulver; welches weder vom Wasser noch von wäss. Alkalien und den übrigen Säuren angegriffen, wohl aber von der wäss. Fluorsäure unter Entb. von Schwefelhydrogengas, und langsam auch von kochendem Königswasser aufgelöst wird. Diese Verb. wird als *Schwefelzirkonium* ($= \underline{Z}r\dot{\underline{S}}^3$) angesehen, dürfte also *ein- und 2fach Schwefelzirkonium-Schwefeloxyd* $= (\underline{Z}r\underline{S} + \ddot{\underline{S}}) + (\underline{Z}r\underline{S}^2 + \ddot{\underline{S}}^2)$ seyn.

4. *Verb. des Zirkoniums mit andern Aräoiden.*

§. 959. Man kennet nur noch die Verb. mit Mercur und Eisen.

III. Verb. des Zirkoniums auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Zirkoniumoxydes.*

§. 960. Das $\dddot{\underline{Z}}r$ verbindet sich mit gleichhoch zusammengesetzten Körpern. Mit den Säuren insbesondere gibt es die *Zirkoniumoxydsalze* (*Zirkonerdesalze*). Diese bestehen nur durch sehr schwache Verw.; schmecken, wenn sie aufl. sind, rein sauer uud zusammenziehend, reagiren sauer, und werden meistens durch Aufl. des $\dddot{\underline{Z}}r$hydrates in Säuren oder durch dopp. Wahlv. erzeugt. Sie werden durch die reinen und carbons. Alkalien gefällt; im letzten Falle aber durch ein Uebermass des Fällungsmittels auch

wieder aufgelöst, durch Gallusinfusion werden sie gelb gefällt. Die Aufl. dieser Salze unterscheiden sich von denen der Alkalien und des $\dot{\underline{Mg}}$ wie die $\dddot{\underline{Al}}$salze; von den $\dddot{\underline{Al}}$- und $\ddot{\underline{Be}}$salzen durch ihre Unauflöslickeit in übersch. $\ddot{\underline{K}}$; von $\dot{\underline{Th}}$- und $\dot{\underline{Y}}$salzen durch die Unauflöslichkeit des Niederschlages, im W. und in Säuren, den sie in der Wärme mit schwefels. $\ddot{\underline{K}}$ geben; und von den Salzen des $\dot{\underline{Y}}$ insbesondere dadurch, dass der durch $\ddot{\underline{K}}$ gefällte Niederschlag nach dem Glühen in Säuren (die erhitzte Schwefelsäure ausgenommen) unauflöslich ist. — Es folgen die einzelnen Verb.

1) Mit *Wasser*. Das *Zirkoniumoxydhydrat* (*hydrogens. Zirkoniumoxyd* (*Hydras zirconicus*) (Zirkonerdehydrat) (nach *Berz.* $= \dddot{\underline{Zr}}^4 + \dot{\underline{H}}^3 = 2618{,}390 = (87{,}113\ \dddot{\underline{Zr}} + 12{,}887\ \dot{\underline{H}})$) würde der Analogie nach $= \dddot{\underline{Zr}}\dot{\underline{H}}^3$ seyn müssen. Es wird erhalten, wenn man das muriumsaure oder schwefels. $\dddot{\underline{Zr}}$ mit Ammoniak fället. Gewöhnlich gewinnt man es aber durch die Zersetzung des Zirkons oder Hyacinths.

[Die unreinen, also wohlfeilern Mineralien dieser Art (welche gewöhnlich $\dddot{\underline{Zr}}$, Siliciumoxyd, und wenig Eisenoxyd enthalten) werden (nach *Wöhler*) mit 4 Th. wasserfreyen carbons. $\ddot{\underline{Na}}$ in einem zugedeckten Platintiegel (den man, zur Schonung, auf etwas $\dot{\underline{Mg}}$ in einen Thontiegel eingesetzt hat) in einem gewöhnlichen Windofen 1/2 St. lang geglüht. Dass geschmolzene Gemenge wird sodann in verdünnter Muriumsäure aufgelöst, die Fl. bis fast zur Trockenheit abgedampft, dann wieder in W. aufgelöst, von dem ausgeschiedenen Siliciumoxyd abfiltrirt, und mit wäss. Ammoniak gefällt. Der Niederschlag ist $\dddot{\underline{Zr}}$hydrat, welches gewaschen und getrocknet wird. — Waren die verarbeiteten Mineralien eisenhältig, so ist das Hydrat noch mit Eisenoxyd verunreiniget; was sich durch Schwärzung manifestirt, wenn es mit Schwefelhydrogen-Ammoniak behandelt wird. — In diesem Falle wird dasselbe daher wiederholt in Muriums. aufgelöst, und durch Abdampfen zur Kryst. gebracht, die Krystalle werden zur Entfernung des Eisens mit Muriums. sorgfältig gewaschen, dann in W. aufgelöst, die Fl. mit Ammon. präcipitirt u. s. w. (Noch andere Methoden s. in *Berz.* Lehrb. d. Ch.)]

Das $\dddot{\underline{Z}}$hydrat erscheint als voluminöse, halbgelatinöse weisse Masse; welche noch feucht sich in Säuren sogleich

auflöset, nach dem Waschen mit siedendem W., oder nach dem Trocknen hingegen nur sehr langsam. Es schrumpft während dem Trocknen zur gummiähnlichen Masse ein. — Wird es geglüht, so entlässt es das W., und verglimmt hierauf bey anfangendem Rothglühen mit auffallender Feuererscheinung zum Oxyde, welches nun in Säuren (die Schwefels. ausgenommen) unaufl. ist.

[Dieses Verglimmen des Oxydes hat man durch eine neue Anordnung der Atome zu erklären gesucht, und darin ein Beyspiel der Isomerie zu finden geglaubt. Was hiervon zu denken sey, ist früher angeführt worden (§. 178). Es kann indessen im vorliegenden Falle auch eine viel gröbere Ursache zum Grunde liegen; dafür spricht wenigstens die gefundene gesetzwidrige Zus. des Hydrates von 3 At. mit 4 At. — Wer weiss, ob das vermeinte Hydrat nicht ein Gemenge von normalem Hydrat und einem niedrigen Zroxyde ist; welches letzere auf Kosten des W. oder der Luft zum Oxyde verbrennt. — Vielleicht wird auch ein Th. des Oxydes reducirt und durch die Luft wieder verbrannt.] (*)

2) Mit *Azotsäure.* Das *azotsaure Zirkoniumoxyd* (***Nitras zirconicus***) (*salpetersaure Zirkonerde*, ***Zirconia nitrica***) $= \dddot{\underline{Z}}r\dddot{\underline{A}}^3$ erscheint nach dem Abdampfen als gummiartige Masse; die im W. nur zum Theil wieder aufgelöst wird, und ein *bas. Salz* in schleimiger Form zurücklässt.

3) Mit *Fluorsäure* Das *fluors. Zirkoniumoxyd* (***Fluas zirconicus***) (Fluorzirkonium mit Wasser flusssaure Zirkonerde) $= \dddot{\underline{Z}}r\dot{\underline{F}}^3 = 1541{,}876 = (26{,}033\ \dot{\underline{F}} + 73{,}967\ \dddot{\underline{Z}}r)$ (durch unm. Aufl. des Hydrates in der Säure) krystallisirt beym Abdampfen. Mit Wasser zerfällt es in *basisches* unaufl. und auflösliches *saures Salz.*

4) Mit *Muriumsäure.* Das *muriumsaure Zirkoniumoxyd* (***Murias zirconicus***) (Chlorzirkanium, Zirconium chloratum, mit Wasser salzsaure Zirkonerde, Zirkonia muriatica) $= \dddot{\underline{Z}}r\dot{\underline{M}}^3 = 2168{,}426 = (47{,}405\ \dot{\underline{M}} + 52{,}595\ \dddot{\underline{Z}}r)$ (Darstell. s. oben 1) krystallisirt in kleinen farblosen, wasserhaltigen Nadeln; welche bey + 50° C. die Hälfte ihres Krystallwassers verlieren, und matt werden. Es ist im W. und Wg. leicht auflöslich, und verliert durch Abdampfen bey + 60° C.

die Hälfte der Säure, indem ein basisches Doppelsalz (§. 961) entsteht. — Dieses löset sich nur langsam in W. auf, und die Aufl. lässt beym Verdünnen mit viel W. ein *überbasisches Salz* fallen, während wahrsch. *basisches Salz* in der Aufl. bleibt. — Wird das $\underline{Zr}$ in Muriumdoppelsäuregas erhitzt, so verbrennt es zur weissen Masse, die sich nicht verflüchtiget. (*Berzelius*).

5) Mit *Carbonsäure*. Das *bas. carbonsaure Zirkoniumoxyd* (*Subcarbonas zirconicus*) (*kohlens. Zirkonerde*, *Zirconia carbonica*) = $\overset{\cdots}{\underline{Zr}}\overset{::}{\underline{C}}$? entsteht, wenn man die wäss. Aufl. eines $\overset{\cdots}{\underline{Z}}$rsalzes mittelst eines bas. carbons. Alkali kalt fället, als weisses Pulver; welches schon in schwacher Hitze die Säure verliert.

6) Mit *Boronsäure*. Das *borons. Zirkoniumoxyd* (*Boras zirconicus*) (*boraxs. Zirkonerde*) erscheint im Wege dopp. Wahlv. als weisses im W. unaufl. Pulver.

7) Mit *Phosphorsäure*. Das *phosphors. Zirkoniumoxyd* erscheint im Wege dopp. Wahlv. als weisses im W. unaufl. Pulver.

8) Mit *schwefligter Säure*. Das *schwefeligts. Zirkoniumoxyd* erscheint als weisses im W. unaufl. Pulver.

9) Mit *Schwefelsäure*. Das *schwefelsaure Zirkoniumoxyd* (*Sulfas zirconicus*) (*schwefels. Zirkonerde*, *Zirconia sulfurica*) = $\overset{\cdots}{\underline{Zr}}\overset{::}{\underline{S}}^3 = 2643{,}971 = (56{,}865\ \overset{::}{\underline{S}} + 43{,}135\ \overset{\cdots}{\underline{Zr}})$ entsteht durch unm. Verb. des Hydrates mit verdünnter Säure, oder Erhitzung des Oxydes mit conc. Säure (§. 956), und nachheriger Abdampfung bis zur Kryst. und Befreyung der Krystalle von der übersch. Säure, durch Waschen mit Wg. (oder $^1/_4$stündiges schwaches Glühen). Es ist langsam im kalten, und schnell im heissen W. aufl., und aus dieser Auflösung fället Wg. ein Doppelsalz von bas. und überbasischem schwefels. $\overset{\cdots}{\underline{Zr}}$, welches durch weitere Behandlung mit Wg. zuletzt ganz in *überbas. Salz* = $\overset{\cdots}{\underline{Zr}}\overset{::}{\underline{S}} = 1641{,}641 = (30{,}528\ \overset{::}{\underline{S}} + 69{,}472\ \overset{\cdots}{\underline{Zr}})$ übergeht.

10) Mit *selenigter Säure*. Das *selenigtsaure Zirkonium-*

oxyd erscheint als weisses Pulver, und ist im W. und in wäss. selenigter Säure unaufl.

11) Mit *Kaliumoxyd.* Das durch Glühen des $\dddot{\underline{Zr}}$ mit $\ddot{\underline{K}}\dot{\underline{H}}^2$ entstandene *Zirkoniumoxyd-Kaliumoxyd* ist unaufl. im W., aber aufl. in Säuren.

12) Mit *Sodiumoxyd.* Das *Zirkoniumoxyd-Sodiumoxyd* entsteht, und verhält sich wie die vorige Verb.

13) Mit *Calciumoxyd.* $\dddot{\underline{Zr}}$ und $\ddot{\underline{Ca}}$ schmelzen zur grünen verglasten Masse.

14) Mit *Alumiumoxyd.* $\dddot{\underline{Zr}}$ mit $\dddot{\underline{Al}}$ schmelzen im Feuer zur glasartigen Paste.

IV. Verb. des Zirkoniums auf der 4. St. der. Zus.

1. *Verb. des fluorsauren Zirkoniumoxydes.*

961. Mit *fluorsaurem Kaliumoxyd.* Das *fluorsaure Zirkoniumoxyd-Kaliumoxyd* (Fluor-Zirkonium-Kalium) = $\ddot{\underline{K}}\dot{\underline{F}}^2 + \dddot{\underline{Zr}}\dot{\underline{F}}^3$ entsteht, wenn man fluors. $\dddot{\underline{Zr}}$ in eine übersch. Aufl. des fluors. $\ddot{\underline{K}}$ tröpfelt, und liefert nach dem Abdampfen (nach *Berz.*) körnige Krystalle; welche leicht im heissen, wenig im kalten W. aufl. sind, und in der Hitze nichts verlieren.

2. *Verb. des bas. muriumsauren Zirkoniumoxydes.*

§. 962. Mit *überbas. muriums. Zirkoniumoxyd.* Das Doppelsalz, wahrsch. = $\dddot{\underline{Zr}}\dddot{\underline{M}}^2 + \dddot{\underline{Zr}}\dddot{\underline{M}}$ entsteht durch Abdampfen des neutr. Salzes bey + 60° C. bis zur Trockenheit (§. 960, 4).

3. *Verb. des carbonsauren Zirkoniumoxydes.*

§. 963. Mit *carbons. Kaliumoxyd.* Das *carbonsaure Zirkoniumoxyd-Kaliumoxyd* (*kohlens. Zirkonerde-Kali*) entsteht, wenn man das frischgefällte carbons. $\dddot{\underline{Zr}}$ in neutr. carbons. $\ddot{\underline{K}}$ auflöset. Auch wird es gebildet, wenn man ein $\dddot{\underline{Zr}}$salz in die übersch. Aufl. des carbons. $\ddot{\underline{K}}$ tröpfelt. Es lässt (nach *Berz.*) beym Kochen mit muriums. Ammoniak das ganze $\dddot{\underline{Zr}}$ als Hydrat fallen.

4. *Verb. des boronsauren oder phosphors. Zirkoniumoxydes.*

§. 964. Mit *borons.* oder *phosphors. Sodiumoxyd.* Das $\dddot{\underline{Zr}}$

schmilzt im Feuer sowohl mit dem borons. $\ddot{\underline{Na}}$, als mit dem phosphors. Sodiumoxyd - Ammoniak zum klaren, und bey zu viel $\dddot{\underline{Zr}}$ zum trüben Glase.

5. *Verb. des bas. schwefels. Zirkoniumoxydes.*

§. 965. 1) Mit *schwefelsaurem Kaliumoxyd.* Das *basisch-schwefels. Zirkoniumoxyd-Kaliumoxyd* (*schwefels. Zirkonerde-Kali*) entsteht, wenn man ein neutr. $\dddot{\underline{Zr}}$salz mit überschüssigem schwefels. $\ddot{\underline{K}}$ versetzt, und fällt als kryst. Niederschlag zu Boden, während saures schwefels. $\ddot{\underline{K}}$ in der Fl. gefunden wird. Es wird auch allemahl gebildet, wenn schwefels. $\dddot{\underline{Zr}}$ mit einem $\ddot{\underline{K}}$salze zusammentrifft. Es ist wenig aufl. im W., auflöslicher in Säuren; aber auch in diesen fast unauflöslich, wenn es vorher mit W. gut ausgewaschen (und vielleicht in ein noch basischeres Salz umgewandelt) worden ist.

2) Mit *basisch-schwefels. Zirkoniumoxyd.* Das *basisch- und überbasisch-schwefels. Zirkoniumoxyd.* (*halbschwefels. Zirkonerde*) $= \dddot{\underline{Zr}}\dddot{\underline{S}} + \dddot{\underline{Zr}}\dddot{\underline{S}}^2 = 3784{,}447 = (39{,}729\ \dddot{\underline{S}} + 60{,}271\ \dddot{\underline{Zr}})$ entsteht, wenn man die wäss. Aufl. des neutr. schwefels. $\dddot{\underline{Zr}}$ mit $\dddot{\underline{Zr}}$hydrat sättigt. Es bleibt nach dem Abdampfen als weisse gummiartige Masse zurück. Wird die wäss. Aufl. mit viel W. verdünnt, so fällt das überbasische Salz nieder, während das minder basische aufgelöst bleibt.

V. Verb. des Zirkoniums auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des fluorsauren Zirkoniumoxyd-Kaliumoxydes.*

§. 966. Mit *fluors. Zirkoniumoxyd - Kaliumoxyd.* Dieses vielfach zusammengesetzte Salz, wahrsch. $= (\ddot{\underline{K}}\underline{F}^2 + \dddot{\underline{Zr}}\underline{F}^3) + (\ddot{\underline{K}}\underline{F}^2 + (\dddot{Zr}\dot{F}^3)^2)$ entsteht (nach *Berz.*), wenn man in überschüssiges fluors. $\dddot{\underline{Zr}}$ wenig fluors. $\ddot{\underline{K}}$ tröpfelt, und setzt sich nach dem Abdampfen in kleinen krystallinischen Körnern ab, die in der Hitze nichts verlieren.

2. *Verb. des carbons. Zirkoniumoxydhydrates.*

§. 967. Mit *carbons. Ammoniak.* Das *carbons. Zirkoniumoxyd - Ammoniak* (*kohlens. Zirkonerde - Ammoniak*) entsteht

nur langsam, wenn man in wäss. carbonsaures Ammoniak Zrhydrat auflöset; schneller, wenn man unter fleissigem Schütteln überschüssigem carbons. Ammon. kleine Mengen eines Zrsalzes beysetzt. Man kennt es nur in der Aufl., und schon beym Kochen derselben lässt diese das Zr als Hydrat fallen.

Fünf und zwanzigstes Kapitel.

Thorium.

§. 968. Das *Thorium* = Th ist isolirt nicht darstellbar, und kann also nur aus seinen Verb. erschlossen werden. Es kommt nur höchst selten, und zwar als Oxyd im *Thorit* und im *Pyrochlor* natürlich vor.

I. Verb. des Thoriums auf der 1. St. der Zus.

§. 969. Das *Thorium* (*zaräoid*) = Th = 1489,800 wurde, 1828, von *Berzelius* entdeckt, und aus dem muriums. Thoriumoxyd mittelst K auf die Art, wie das Al (§. 896) dargestellt.

Es erschien als schweres, dunkel bleygraues Pulver, welches beym Reiben eisengrauen metallischen Glanz erlangte, und überhaupt dem Al sehr ähnlich war. Es konnte mit dem W. erhitzt werden, ohne eine Veränderung zu erleiden. An der Luft erhitzt, verbrannte es bald mit vehementer Lichtentbindung. — Von der Klauge wurde es nicht verändert.

[Im Jahre 1815 hatte *Berz.* einen andern Körper *Thorium* genannt, dessen vermeintes Oxyd derselbe späterhin selbst als bas. phosphors. Y erkannte. Es gilt also nunmehr vom Th nur dasjenige, was nach dem Jahre 1828 in chemischen Werken vorkommt.]

II. Verb. des Thoriums auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Thoriums mit dem Oxygen.*

§. 970. Man kennet bis jetzt nur ein Oxyd des Thoriums, das *Thoriumoxyd*.

a) Thoriumoxyd.

§. 971. Das *Thoriumoxyd* (*Oxydum thoricum*) (*Thorerde*, *Thorium oxydatum*) = Th = 1689,806 = (88,160 Th + 11,840 O) wurde, 1828, von *Berz.* im *Thorit* entdeckt und in allen seinen Verhältnissen untersucht. Später fand es *Wöhler* auch im *Pyrochlor*. Künstlich erhält man dasselbe durch Verbrennung des Th (§. 969) oder durch Glühen des Thhydrates. — Es wird wohl auch gebildet, wenn wässerige Säuren auf das Th wirken, indem dieses auf Kosten des W. oxydirt, aber auch sogleich mit den Säuren verbunden wird, und es ist dabey merkwürdig, dass die Aufl. am leichtesten in der Muriumsäure, schwieriger in der Fluor- und Schwefelsäure, und fast gar nicht in der Azotsäure erfolgt. — *Berz.* stellte dieses Oxyd aus dem Thorit dar.

[Das gepulverte Mineral (welches nebst 0,5791 Th, auch noch Kalium-, Sodium-, Calcium-, Magnium-, Alumium-, Silicium-, Eisen-, Uran-, Zinn-, Bleyoxyd und Manganoxydul enthielt) wurde mit Muriumsäure digerirt, und im Wasserbade eingetrocknet, dann mit W. ausgezogen, durch die filtrirte Fl. ein Strom von Schwefelhydrogengas geleitet, und die vom entstandenen Schwefelbley und Schwefelzinn abfiltrite Fl. mit wäss. Ammoniak gefällt. Der gewaschene Niederschlag (welcher noch Eisen-, Mangan- und Uranoxyd enthielt) wurde ferner noch feucht in verdünnter Schwefels. aufgelöst, die Aufl. bis auf wenig Fl. abgedampft, das als weisse lockere Masse sich aussondernde neutrale schwefelsaure Th noch heiss abgesondert, mit siedendem W. ausgewaschen, getrocknet und ausgeglüht; wobey reines Oxyd im Rückstande blieb.]

Das Th erschien als weisses Pulver von 9,402 Dichth.; welches beym Glühen hart wurde, vor dem Löthrohre nicht schmolz, in Säuren (die Schwefelsäure ausgenommen) nicht aufl. war, auch von den Alkalien weder auf trockenem, noch auf nassem Wege auflöslich gemacht wurde; jedoch beym Glühen mit Alkali so fein zertheilt wurde, dass dasselbe nachher mit dem W. milchig durch das Filtrum ging, und nur durch muriums. Ammoniak daraus gefällt werden konnte.

[Von den übrigen Oxyden unterschied sich das $\underline{\ddot{Th}}$ vorzüglich dadurch: *a*) das sich dessen schwefels. Salz aus dem W. in der Siedhitze fällte und in der Kälte wieder auflöste; *b*) von dem $\dot{\dot{\dot{Al}}}$ und $\dot{\dot{\dot{Be}}}$ durch die Unaufl. in wäss. $\underline{\ddot{K}}$; *c*) von dem $\underline{\ddot{Y}}$ durch die Unaufl. des schwefels. Thoriumoxyd-Kaliumoxydes in der wäss. Aufl. des schwefels. $\underline{\ddot{K}}$; *d*) vom $\underline{\ddot{Zr}}$ dadurch, dass seine neutr. Salze durch blausaures Eisenoxydul-Kaliumoxyd gefällt wurden.]

2. *Verb. des Thoriums mit Phosphor.*

§. 972. Wird das $\underline{Th}$ im Dampfe des $\underline{\dot{P}}$ erhitzt, so entsteht unter Feuererscheinung eine graphitähnliche Masse (*Phosphorthorium*); welche vom W. nicht verändert, und durch Erhitz. an der Luft zum phosphors. Salze verbrannt wird. Sie ist wahrsch. $\underline{Tr}\underline{P}^x + \ddot{P}^x$.

3. *Verb. des Thoriums mit Schwefel.*

§. 973. Beym Erhitzen des $\underline{Th}$ mit $\underline{\dot{S}}$ erfolgt, wenn letzteres schon in Dampf übergegangen ist, unter Feuererscheinung die Vereinigung, indem ein dunkelgelbes Pulver entstehet, wahrsch. *Schwefeloxyd-Schwefelthorium* (*Schwefelthorium*) = $\underline{Th}\underline{S} + \underline{\ddot{S}}$; welches weder vom W. noch von den Säuren (kaum eine Spur Schwefelhydrogen entbindend) angegriffen, vom Königswasser aber zu schwefels. $\underline{\ddot{Th}}$ aufgelöst wird.

III. Verb. des Thoriums auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Thoriumoxydes.*

§. 974. Das $\underline{\ddot{Th}}$ verbindet sich mit gleichhoch zusammengesetzten Subst., und insbesondere mit den Säuren zu *Thoriumoxyd-* (*Thorerde*) *salzen.* — Diese schmecken stark, rein zusammenziehend, nicht salzig, und bestehen durch so schwache Verw., dass sie den Salzen des $\underline{\dot{\ddot{Zr}}}$ auf nassem Wege vorgehen, auf trockenem hingegen nachstehen. Sie werden von reinen und carbons. Alkalien gefällt; aber nur im letzten Falle wird der Niederschlag durch ein Uebermass des Fällungsmittels wieder aufgelöst (vergl. auch §. 971 den Schluss). — Es folgen die einzelnen Verb.

1) Mit *Wasser.* Das *Thoriumoxydhydrat* (*hydrogensaure*

Thoriumoxyd, *Hydras thoricus*) (*Thorerdehydrat*) = $\ddot{\underline{\text{T}}}\text{h}\dot{\underline{\text{H}}}^2$ = (88,25 $\ddot{\underline{\text{T}}}\text{h}$ + 11,750 $\dot{\underline{\text{H}}}$) wird durch Fällung eines aufl. $\ddot{\underline{\text{T}}}$hsalzes mit einem Ueberschuss von wäss. Ammoniak dargestellt, und erscheint wie das $\dddot{\underline{\text{A}}}$lhydrat als gallertartiger Niederschlag; welcher beym Trocknen zur glasigen Masse stark einschrumpft, begierig die Carbons. anzieht, und daher im Recipienten der Luftpumpe neben Schwefelsäure zu trocknen ist. Im feuchten Zustande ist es leicht aufl. in den Säuren, getrocknet schwieriger. Beym Glühen verliert es das Wasser.

2) Mit *Azotsäure*. Das *azots. Thoriumoxyd* (*Nitras thoricus*) (*salpetersaure Thorerde*, *Thoria nitrica*) = $\ddot{\underline{\text{T}}}\text{h}\underline{\text{A}}^2$ trocknet neben Schwefels. im luftleeren Raume zur strahligen Masse ein, zieht Feuchtigkeit an und ist in W. und Alkohol leicht auflöslich.

3) Mit *Fluorsäure*. Das *fluors. Thoriumoxyd* (*Fluas thoricus*) (Fluorthorium) = $\ddot{\underline{\text{T}}}\text{h}\dot{\underline{\text{F}}}^2$, erscheint (durch unm. Verb. des Hydrates mit wäss. Säure) als weisses Pulver; welches im W. aufl. ist, und durch Glühen gar nicht, und durch $\underline{\text{K}}$ nur unvollkommen zersetzt wird.

4) Mit *Muriumsäure*. Das *muriums. Thoriumoxyd* (*Murias thoricus*) (Chlorthorium, Thorium chloratum, mit W. salzs. Thonerde, Thoria muriatica) = $\ddot{\underline{\text{T}}}\text{h}\ddot{\underline{\text{M}}}^2$ wird trocken erhalten, wenn man über ein glühendes Gemenge von $\ddot{\underline{\text{T}}}$h und Zuckerkohle Muriumdoppelsäuregas streichen lässt; das wasserhaltige Salz durch Aufl. des Hydrates in Muriumsäure (oder nach §.791). Das trockene Salz erscheint als halbgeschmolzene krystallinische Masse, das wasserhaltige als strahlige Salzmasse. Es zerfliesst an der Luft, und ist im W. und im Alkohol auflöslich.

5) Mit *Bromsäure*. Das *broms. Thoriumoxyd* (hydrobroms. Thorerde) erscheint gummiartig, und wird bey überschüssiger Säure an der Luft gelb (hydrobromigs. Thorerde).

6) Mit *Carbonsäure*. Das *carbons. Thoriumoxyd* (*Carbonas thoricus*) (*kohlens. Thorerde*, *Thoria carbonica*) ist noch näher zu untersuchen. Durch Zers. der $\ddot{\underline{\text{T}}}$hsalze

mit bas. carbons. Alkalien erhält man ein in reinem und carbons. W. unaufl. *bas. Salz*, indem zugleich Carbonsäure entweichet.

7) Mit *Boronsäure.* Das *borons. Thoriumoxyd* erscheint im Wege dopp. Wahlv. als weisser, flockiger, auch in Boronsäure nicht aufl. Niederschlag.

8) Mit *Phosphorsäure.* Das *phosphors. Thoriumoxyd* erscheint als weisser flockiger Niederschlag, welcher selbst in der Phosphorsäure unaufl. ist, und vor dem Löthrohre nur schwierig schmilzt.

9) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefels. Thoriumoxyd* (*Sulfas thoricus*) (*schwefels. Thorerde, Thoria sulfurica*) $= \ddot{\underline{\mathrm{Th}}}\dddot{\underline{\mathrm{S}}}^2 = 2492{,}130 = (36{,}710\ \dddot{\underline{\mathrm{S}}} + 63{,}290\ \ddot{\underline{\mathrm{Th}}})$ entsteht durch Aufl. des Hydrates in wäss. Schwefelsäure, oder wenn man das Oxyd mit einem Gemisch von gleichen Th. conc. Schwefels. und W. abdampft, und zuletzt bis zum Entweichen der übersch. Säure gelinde erhitzt. Es ist leicht aufl. in kaltem, aber schwer aufl. im heissen W. — Wird die Aufl. erhitzt, so trübt sie sich daher, und wird beym Erkalten wieder klar. Beym heissen Abdampfen setzt sich das Salz, indem es 4 At. W. aufnimmt $= \ddot{\underline{\mathrm{Th}}}\dddot{\mathrm{S}}^2 + 4\,\mathrm{Aqu.} = 3142{,}048 = (31{,}90\ \dddot{\underline{\mathrm{S}}} + 53{,}78\ \ddot{\underline{\mathrm{Th}}} + 14{,}32\ \dot{\underline{\mathrm{H}}})$ als weisse, wollige, voluminöse Masse ab. Bey freyem Verdünsten kryst. es mit 10 At. W. $= \ddot{\underline{\mathrm{Th}}}\dddot{\underline{\mathrm{S}}}^2 + 10\,\mathrm{Aqu.} = 3816{,}926 = (26{,}260\ \dddot{\underline{\mathrm{S}}} + 44{,}273\ \ddot{\underline{\mathrm{Th}}} + 29{,}467\ \dot{\underline{\mathrm{H}}})$ in wasserklaren Rhomboëdern; die an der Luft, nur wenn sie warm und trocken ist, milchweiss werden. — Wird die Aufl. mit nicht zu viel Ammon. zersetzt, so fällt *bas. Salz* als gallertartige Masse nieder.

2. *Verb. des Schwefelthoriums.*

§. 975. Mit *Schwefeloxyd* (s. §. 973).

IV. Verb. des Thoriums auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des azotsauren Thoriumoxydes.*

§. 976. Mit *azots. Kaliumoxyd.* Das *azots. Thoriumoxyd-Kaliumoxyd* (*salpeters. Thorerdekali*) erscheint als strahlige in W. und Wg. aufl. Masse.

2. Verb. des fluorsauren Thoriumoxydes.

§. 977. Mit *fluors. Kaliumoxyd.* Das *fluors. Thoriumoxyd-Kaliumoxyd* (Fluor-Thorium-Kalium) erscheint (durch unm. Verb.) als im W. unaufl. Niederschlag. Es wird durch $\underline{K}$ unvollständig zersetzt.

3. Verb. des muriumsauren Thoriumoxydes.

§. 978. Mit *muriums. Kaliumoxyd.* Das *muriums. Thoriumoxyd-Kaliumoxyd* (Chlor-Thorium-Kalium, mit W. salzs. Thorerdekali) (durch unm. Verb.) krystallisirt unregelmässig und ist im W. leicht auflöslich.

4. Verb. des bromsauren Thoriumoxydes.

§. 979. Mit *broms. Kaliumoxyd.* Das *broms. Thoriumoxyd-Kaliumoxyd* (Brom-Thorium-Kalium) (durch unm. Verb.) wie das vorige Salz.

5. Verb. des carbonsauren Thoriumoxydes.

§. 980. Mit *carbons. Kaliumoxyd.* Das *carbons. Thorium-Kaliumoxyd* (*kohlens. Thorerdekali*) entstehet durch Aufl. des carbons. $\ddot{\underline{Th}}$ in carbons. $\ddot{\underline{K}}$.

6. Verb. des borons. und des phosphors. Thoriumoxydes.

§. 981. Das $\ddot{\underline{Th}}$ lässt sich sowohl mit dem borons. $\ddot{\underline{Na}}$ als mit dem phosphors. Sodiumoxyd-Ammoniak zum klaren, und beym Uebermass des $\ddot{\underline{Th}}$ zum milchigen Glase zusammenschmelzen.

7. Verb. des schwefelsauren Thoriumoxydes.

§. 982. 1) Mit *schwefels. Kaliumoxyd.* Das *schwefelsaure Thoriumoxyd-Kaliumoxyd* (*schwefels. Thorerdekali*) = $(\ddot{\underline{K}}\dddot{\underline{S}}^2 + \ddot{\underline{Th}}\dddot{\underline{S}}^2) + 2$ Aqu. = 5099,252 = (23,138 $\ddot{\underline{K}}$ + 33,139 $\ddot{\underline{Th}}$ + 39,312 $\dddot{\underline{S}}$ + 4,411 $\dot{\underline{H}}$) wird niedergeschlagen, wenn man die Aufl. des schwefels. oder eines andern $\ddot{\underline{Th}}$salzes mit schwefels. $\ddot{\underline{K}}$ vermischt. Es krystallisirt in luftbeständigen rechtwinkeligen Säulen, und ist schwerauflöslich im kalten, leichtaufl. im heissen W., unaufl. in der Aufl. des schwefels. $\ddot{\underline{K}}$.

2) Mit *bas. schwefels. Thoriumoxyd.* Das *neutral und bas. schwefels. Thoriumoxyd* wird als gallertartiger Niederschlag gefällt, wenn man das neutrale schwefels. $\ddot{\underline{Th}}$ mit wenig Ammoniak versetzt.

V. Verb. des Thoriums auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des carbonsauren Thoriumoxydhydrates.*

§. 983. Mit *carbons. Ammoniak.* Das *carbons. Thoriumoxydh.-Ammoniak* entstehet durch Aufl. des carbons. $\ddot{\underline{Th}}$ in conc. wäss. carbons. Ammoniak. Es ist in höherer Temp. sehr zersetzbar; denn wenn man die Fl. in einer verkorkten Flasche bis zu + 50° C. erhitzt, so wird sie durch ausgeschiedenes $\ddot{\underline{Th}}$ trübe, nach dem Erkalten jedoch wieder klar.

Sechs und zwanzigstes Kapitel.

Silicium.

§. 984. Das *Silicium* = Si ist isolirt nicht darstellbar, und nur aus seinen Verb. erschlossen. — Es kommt als Oxyd in überaus grosser Menge am Erdballe vor, und in so fern sich aus der geringen Tiefe, in welcher man die Masse des Erdballs unter seiner Oberfläche kennet, lässt sich schliessen, dass es sich nach dem $\underline{O}$ am häufigsten finde. In org. Subst. findet man dasselbe nur in geringer Menge.

I. Verb. des Siliciums auf der 1. St. der Zus.

§. 985. Das *Silicium* auf dieser St. der Zus. oder *Silicium-Aräoid* (*Kiesel*, *Kieselerdemetall*, *Silicium*) = $\underline{Si}$ = 277,478 wurde von *Berz.*, 1823, zuerst dargestellt, indem er fluors. Siliciumoxyd-Kaliumoxyd durch $\underline{K}$ zersetzte.

[Das wohlgewaschene fluorsaure Siliciumoxyd-Kaliumoxyd wird zu dem Ende in strenger, jedoch nicht bis zum Glühen reichender Hitze getrocknet, dann mit 0,8 bis 0,9 seines Gewichtes $\underline{K}$ in einer Röhre von Eisen oder Glas (Platin wird angegriffen) bis zum Schmelzen des $\underline{K}$ erhitzt, mit einem Stahlstabe innig durcheinander gerührt, und endlich über einer Weingeistlampe einer anhaltenden Erhitzung ausgesetzt. Man be-

merkt dabey, dass die Masse bis zu einem gewissen Grade erhitzt, plötzlich ins Glühen kommt, und in ein leberbraunes Gemenge von fluors. $\ddot{\underline{K}}$, Siliciumkalium, und unzers. Doppelsalz. übergeht. — Die erkaltete Masse wird sodann in *viel kaltes* W. geworfen (wenig W. bildet eine conc. Lauge, und diese, so wie das heisse W. veranlasst die Oxydat. des $\underline{Si}$); wobey das Siliciumkalium unter $\underline{H}$gasentb. dergestalt zersetzt wird, dass $\ddot{\underline{K}}$ entsteht und $\underline{Si}$ ausgeschieden wird: welches aber auch mit dem unzerlegten Doppelsalz, mit s. fluors. Siliciumoxyd und mit $\ddot{\underline{K}}$hydrat verunreinigt ist. Es wird daher zuerst so lange mit viel *kaltem* W. gewaschen, als die Fl. sauer reagirt, dann mit W. so lange ausgekocht, als dasselbe noch etwas von jenen Salzen aufzunehmen findet. Zuletzt wird das $\underline{Si}$ vom anhängenden $\dot{\underline{H}}$ durch Erhitz. im zugedeckten Tiegel, bis zum schwachen Glühen befreyt. (Andere Meth. s. in *Berz.* Lehrb. d. Chem.)]

Das $\underline{Si}$ erscheint als dem Boron sehr ähnliches, stark abfärbendes dunkelbraunes Pulver, welches selbst unter dem Polirstahl keinen Metallglanz erlangt und die El. nicht leitet. In der Hitze ist es nicht schmelzbar, wird aber durch Glühen dunkeler und erleidet bedeutende Veränderungen. — Das *ungeglühte* $\underline{Si}$ verbrennt beym Erhitzen sehr lebhaft in der Luft und im $\underline{O}$gas, indem Siliciumoxyd entsteht (und immer auch etwas W., so dass also das $\underline{Si}$ auch etwas $\underline{H}$ enthielt). Es wird unter allen Säuren nur von der Fluorsäure unter $\underline{H}$gasentb. aufgelöst, und eben so von siedender $\ddot{\underline{K}}$lauge. — Das geglühte $\underline{Si}$ hingegen ist dichter geworden und vollkommen unentzündlich. Es brennt selbst dann nicht, wenn es im glühenden Zustande mit 6fachoxyd. muriums. $\ddot{\underline{K}}$ bestreut wird. Es wird selbst beym Erhitzen weder von der Fluorsäure noch von der $\ddot{\underline{K}}$lauge oxydirt; aber sehr leicht unter Entb. von Azotoxydgas aufgelöst von einem Gemenge aus Azot- und Fluorsäure.

[Die meisten dieser Eigenschaften deuten wohl sehr darauf hin, dass dieses $\underline{Si}$ noch ein niedriges Oxyd des eigentlichen $\underline{Si}$ sey.]

II. Verb. des Siliciums auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Siliciums mit Oxygen.*

§. 986. Man kennet mit Sicherheit nur eine Verb. des Siliciums mit Oxygen, das *Siliciumoxyd.*

a) Siliciumoxyd, Siliciumsäure.

§. 987. Das *Siliciumoxyd*, die *Siliciumsäure* (*Oxydum s. Acidum silicicum*) (*Kieselsäure*, *Kieselerde*, *Silicium oxydatum*, *Silicia*) = $\dddot{\underline{Si}}$ = 577,478 = (48,049 $\underline{Si}$ + 51,951 $\underline{O}$) findet sich fast rein im *Bergkrystall*, im *Quarz*, *Chalcedon* und *Feuerstein*, und als Hauptbestandtheil in vielen andern Fossilien, und in geringer Menge auch in org. Körpern vor, z. B. in den hart und scharf anzufühlenden *Gräsern*, *Schilfarten* u. s. w. als *Tabasheer*, und mit Fluorsäure verbunden in den Knochen der Thiere und im Schmelz der Zähne, im Harn u. s. w.

α) Darstellung: Das $\dddot{\underline{Si}}$ entstehet zwar auch durch Oxydation des $\underline{Si}$ im Wege der Verbrennung oder durch Einwirkung wäss. Säuren oder Alkalien (s. §. 485); man gewinnt es aber gewöhnlich durch Abscheidung aus den Fossilien im Wege der Aufschliessung (§. 725, 1).

[Bergkrystall, Quarz oder Feuerstein wird fein gepulvert und mit 3 Th. reinem bas. carbons. $\ddot{\underline{K}}$ geschmolzen, dann in verdünnter Muriumsäure aufgelöst, die klare Fl. bis zur Trockenheit abgedampft, der Rückstand durch Befeuchtung mit conc. Muriums., und nach einigen Stunden durch Waschen mit Wasser vom muriums. $\ddot{\underline{K}}$, und den etwa vorhandenen Eisentheilen, und endlich durch Trocknen und Glühen vom W. befreyt. — Vollkommen rein erhält man es auch durch Ausglühen des reinen Hydrates.]

β) Eigenschaften: Das natürlich vorkommende $\dddot{\underline{Si}}$ findet sich in unförmlichen Massen und auch zu farblosen durchsichtigen 6seitigen, 6flächig zugespitzten Prismen und doppelt 6seitigen Pyramiden krystallisirt; das künstlich dargestellte erscheint als geruch- und geschmackloses, rauh anzufühlendes weisses Pulver von 2,66 Dichth.; welches nur in der strengsten Hitze, z. B. vor dem Knallgasgebläse und in der el. Kette zum durchsichtigen Glase schmilzt.

[Im krystallisirten Zustande hat man das $\dddot{\underline{Si}}$ auf künstl. Wegen nur zufällig entstehen sehen. So z. B. fand *Bergmann* in dem s. fluors. $\dddot{\underline{Si}}$, welches 2 Jahr gestanden hatte, einige Krystalle desselben; *Siegling* in einer Aufl. des siliciums. $\ddot{\underline{K}}$, welches 8 Jahre der Luft ausgesetzt gewesen war.]

γ) Zersetzung: Durch heftiges Weissglühen mit $\underline{K}$ geht es nur schwierig in ein Gemenge von Siliciumkalium und siliciums. $\ddot{\underline{K}}$ über. Mit Kohle und Metallen, z. B. Kupfer oder Eisen, wird es, wie *Berz.* zuerst entdeckte, auf die Art zersetzt, dass $\dddot{\underline{C}}$gas und Siliciumkupfer oder Siliciumeisen entsteht.

2. *Verb. des Siliciums mit Hydrogen.*

§. 988. Das *Hydrogen-Silicium* entsteht mit Silicium gemengt, wenn man letzteres aus fluors. $\dddot{\underline{Si}}$ oder aus fluors. Siliciumoxyd-Kaliumoxyd mittelst $\underline{K}$ abscheidet (§. 985), und man kann es isolirt erhalten, wenn die mit Wasser ausgegezogene Substanz durch Behandlung mit kalter wäss. Fluorsäure vom beygemengten $\underline{Si}$ befreyt wird. — Erhitzt man dasselbe sehr langsam an der Luft, so verbrennt das $\underline{H}$ zu Wasser, während das $\underline{Si}$ zurück bleibt und eine geringe Menge desselben zu $\dddot{\underline{Si}}$ oxydirt wird.

3. *Verb. des Siliciums mit Carbon.*

§. 989. Das *Carbonsilicium* entstehet, wenn $\dddot{\underline{Si}}$ mit carbonhältigem $\underline{K}$ geglüht wird. Es ist dunkler gefärbt als das $\underline{Si}$ und verbrennt beym Erhitzen zu $\dddot{\underline{C}}$gas und $\dddot{\underline{Si}}$.

4. *Verb. des Siliciums mit Schwefel.*

§. 990. Wird das $\underline{Si}$ im Dampfe des $\dot{\underline{S}}$ bis zum Glühen erhitzt, so entsteht unter rother Feuererscheinung eine weisse erdähnliche (bey übersch. $\underline{Si}$ graue) Masse, *Schwefeloxyd-Schwefelsilicium* (*Schwefelkiesel*) wahrsch. $= (\underline{Si}\underline{S} + \ddot{\underline{S}}) + (\underline{Si}\underline{S}^2 + \ddot{\underline{S}}^2)$; welche in der Hitze flüchtig ist, schon an feuchter Luft nach Schwefelhydrogen riechet, und mit W. behandelt sehr rasch diese Gasart fahren lässt, indem $\dddot{\underline{S}}$hydrat im W. aufgelöst wird. — Diese Verb. erzeugt sich auch, wenn in einem Kohlentiegel glühendes $\dddot{\underline{Si}}$ mit Schwefelhydrogengas in Berührung kommt, und bewirkt, nach *Sefström*, die bekannte Ablagerung von $\dddot{\underline{Si}}$ in den Hochöfen.

5. *Verb. des Siliciums mit Kalium.*

§. 991. Das *Silicium-Kalium* entsteht beym Erhitzen des $\underline{Si}$ mit $\underline{K}$ als braune Masse. Es lässt sich bey hinreichen-

dem $\underline{K}$ im Wasser unter $\underline{H}$gasentb. zu siliciums. $\ddot{\underline{K}}$ auf. Bey weniger $\underline{K}$ bleibt zugleich ein Theil des $\underline{S}$i unaufgelöst zurück.

6. Verb. des Siliciums mit den übrigen Aräoiden.

§. 992. Das Silicium vereinigt sich mit mehreren andern Aräoiden, und besonders mit Metallen. Man kennet bereits solche Verb. mit Zinn, Bley, Eisen, Kupfer, Silber und Platin (§. 987, γ).

III. Verb. des Siliciums auf der 3. St. der Zus.

1. Verb. des Siliciumoxydes.

§. 993. Das $\dddot{\underline{Si}}$ erzeugt mit gleichhoch zusammengesetzten Körpern eigenthümliche Verb.; aber diese theilen sich in zwey merkwürdig von einander verschiedene Gruppen, je nachdem sie Säuren oder Basen enthalten. — Mit den Säuren erzeugt es die *Siliciumoxydsalze* (*Kieselerdesalze*), indem es als schwache Salzbasis auftritt. Diese bestehen nur durch sehr schwache Verw.; die Verb. mit der Fluors. ausgenommen, von welcher es sehr heftig angezogen und fast aus allen Verb. ausgezogen wird. Ziemlich fest sind auch die Verb. mit Phosphor- und Boronsäure, indem sich diese auch durch Schmelzung mit dem $\dddot{\underline{Si}}$ vereinigen und bedeutende Hitze vertragen. Die übrigen flüchtigen Säuren greifen das $\dddot{\underline{Si}}$ gar nicht an, und nehmen selbst das Hydrat desselben nur spärlich auf. Die $\dddot{\underline{Si}}$salze dieser Art reagiren immer sauer, sie werden durch carbons. Alkalien und selbst durch Ammon. unter Fällung von gallertartigem $\dddot{\underline{Si}}$hydrat zersetzt, und lassen dieses (die fluors. Verb. ausgenommen) auch schon beym Erhitzen fallen, indem die Säure entweichet.

Mit den Oxyden insbesondere erzeugt das $\dddot{\underline{Si}}$ oft sehr feste Verbindungen. Die mit den Alkalien können sowohl auf nassem als auf trockenem Wege erzeugt werden, und sie sind bey vorwaltendem Alkali aufl., bey vorwaltendem $\dddot{\underline{Si}}$ unaufl. im W. und (die Fluors. ausgenommen) auch in den Säuren. Alle übrigen sind im W. unaufl., und werden meistens nur auf trockenem Wege erzeugt und stellen jene Verb. dar, die wir unter dem Nahmen der verschiedenen

Glasarten, *Glaspasten*, *Edelsteine*, *Steinarten* und der meisten andern *Mineralien* kennen. Das $\underline{\dddot{Si}}$ tritt in allen diesen Verb. als Säure auf und zeigt eine Sättigungscapacität = 17,327; daher denn diese auch *siliciums. Salze* (*kiesels. Salze*, *Silicate*, *Salia silicica*) genannt worden sind. — Diese Verb. sind es vorzüglich, welche wegen ihrer Unauflöslichkeit in W. und in Säuren im Wege der Aufschliessung mittelst Alkalien zersetzt zu werden pflegen (§. 725, 1). — Das empfindlichste Reagens auf $\underline{\dddot{Si}}$ oder dessen Verb. ist die Fluorsäure, welche aus denselben schon bey der Berührung $\underline{\dddot{Si}}$ aufnimmt, und dann die Eigensch. des fluors. $\underline{\dddot{Si}}$ (s. §. 993, 3) zeiget.

Was das Mischungsverhältniss in allen diesen Verb. anbetrifft, so entspricht dasselbe den allgemeinen Gesetzen; so zwar, dass das $\underline{\dddot{Si}}$, wenn es als Basis auftritt für das normale Verhältniss 3 At. Säure aufnimmt, und wenn es die Rolle der Säure übernimmt von dem Oxyde mit so viel Atomen aufgenommen wird, als das Oxyd Oatome enthält. Diese Verhältnisse sind indessen meistens sehr schwierig nachzuweisen, weil beym Schmelzen jeder Ueberschuss des einen Bestandtheils mit der entstandenen gesetzmässigen Verb. im zweyten Grade der chem. Anz. verschmolzen wird: so wie diess bey den Verb. des Schwefels der Fall ist.

Es folgen die einzelnen Verbindungen.

1) Mit *Wasser*. Das *Siliciumoxydhydrat* (*Kieselerdehydrat*) nach der Analogie muthm. = $\underline{\dddot{Si}}\underline{H}^3$ (man hat durch Versuche jedoch nur 0,11 W. gefunden, was indessen in der grossen Zersetzbarkeit dieses Hydrates seinen Grund haben kann) kommt im *Opal* (0,05 bis 0,10 W. enthaltend) und überhaupt in fast allen Arten der *Zeolithe* natürlich vor. — Das künstliche Hydrat entsteht, wenn man das fluors. $\underline{\dddot{Si}}$ durch W., oder das saure siliciums. $\underline{\ddot{K}}$ mittelst einer Säure, oder das wäss. muriums. oder azots. $\underline{\dddot{Si}}$ durch Erhitz. oder Zusatz von leichtaufl. reinen oder carbons. Alkalien zersetzt. In allen diesen Fällen verbindet sich das $\underline{\dddot{Si}}$ im Augenblick seiner Ausscheidung mit dem W. zu weissen Flocken, die

sich gallertartig vereinigen, und durch Waschen mit W. rein dargestellt werden.

[Mehrere Chemiker halten dieses Hydrat nur für eine isomerische Modification des Siliciumoxydes.]

Das eben ausgeschiedene $\dddot{\underline{S}}$ihydrat erscheint als wasserhelle gallertartige Masse. Es ist in diesem Zustande in vielem W. und in wäss. Säuren auflöslich (und bleibt daher auch wirklich aufgelöst, wenn die Fl., aus welcher es abgeschieden wird, zu sehr verdünnt ist). Die wäss. Aufl. ist geruch- und geschmacklos, wirket nicht auf das Lackmuspapier, und lässt sich (wenn sie frey von andern Säuren ist) zur erdigen weissen Masse abdampfen, und wieder im W. und noch leichter im carbons. W. auflösen. In solcher Aufl. findet sich dasselbe in fast allen Quellwässern in geringer Menge, und häufiger in den heissen Quellen auf Island, und nahmentlich in der Quelle *Reykum*, und im Wasserstrahle des *Geysers*, um dessen Krater sich dasselbe eben darum als sog. *Kieseltuff* mit Alumium- und Eisenoxyd verunreinigt ablagert. Lässt man das gallertartige Hydrat an der Luft, so trocknet es zuerst zu einem formbaren Teige, der aber keine Zähigkeit besitzt, und zuletzt zum weissen Pulver ein, welches jedoch im W. wieder aufl. ist.

Es ist sehr zersetzbar, und verliert daher schon beym Eintrocknen zur Pulverform viel von seinem Wasser. Schon bey mässigem Erhitzen verliert es auch den Rest des W., und damit auch die Auflösl. in demselben so wie in den Säuren (die Fluors. ausgenommen). Dieselbe Veränderung erleidet es aber auch beym Abdampfen, wenn in der Aufl. etwas Schwefel- oder Muriumsäure zugegen ist.

2) Mit *Azotsäure*. Das *azots. Siliciumoxyd* (*salpeters. Kieselerde*) = $\dddot{\underline{S}}\text{i}\underline{\dddot{A}}^{3}$ wird durch Aufl. des frischgefällten $\dddot{\underline{S}}$ihydrates in Azotsäure dargestellt, und entsteht auch, wenn man die Aufl. des siliciums. $\ddot{\underline{K}}$ mit Azots. übersättigt. Es kann nur in der Aufl. bestehen, und lässt beym Abdampfen das $\dddot{\underline{S}}$ihydrat in demselben Verhältniss fallen, als die Säure verflüchtiget wird.

3) Mit *Fluorsäure*. Das *neutr. fluors. Siliciumoxyd* (*Fluas silicicus*) (*flusskiesels. Gas*, *flussspaths. Gas*, *Acidum fluosilicicum*) (Fluorsilicium, Silicium fluoratum) = $\dddot{Si}F^3$ = 978,878 = (41,006 F + 58,994 $\dddot{Si}$) wurde von *Scheele*, 1774, zuerst wahrgenommen und von *Gay-Lussac* und *Thenard* seinen Bestandtheilen nach erkannt. Es entsteht allemahl, wenn die Fluorsäure mit $\dddot{Si}$ oder dasselbe enthaltenden Körpern zusammentrifft; und die Tendenz zur Bildung desselben ist überhaupt so gross, dass die Fluors. das $\dddot{Si}$ auch seinen festesten Verb., als z. B. dem Glase, den Steinen u. s. w. augenblicklich entzieht. — Gewöhnlich stellt man es dar, indem gleiche Th. Flussspath und grob gestossenes Glas oder Quarzsand mit einander gemengt, dann mit 6 Th. conc. Schwefelsäure übergossen und gelinde destillirt werden. Die Entb. der gasförmigen Verb. erfolgt sehr schnell schon vor der Erwärmung, und das Gas wird über Mercur pneumatisch in wohl getrockneten Glocken aufgefangen.

Das fluors. Siliciumoxyd erscheint als farbloses Gas von 3,600 Dichth. (d. d. Luft = 1). Es riechet eigenthümlich stechend sauer, rauchet (durch Anz. der Feuchtigkeit) an der Luft, röthet das Lackmus, und wird vom Alkohol in grosser Menge und in geringer auch vom Steinöhl absorbirt, ohne dass sogleich eine merkliche Zers. eintritt.

Es verträgt eine starke Erhitzung ohne verändert zu werden, wird aber zersetzt: *a*) durch Wasser, von welchem dasselbe in überaus grosser Menge absorbirt und dergestalt zersetzt wird, dass eine aufl. Verb. von neutralem und saurem Salz (§. 996, 13) ins W. übergeht, während $^1/_3$ des $\dddot{Si}$ als $\dddot{Si}$hydrat ausgeschieden wird; *b*) durch K, welches in diesem Gase erhitzt unter dunkelrother Feuererscheinung in eine chokolatebraune Masse übergeht, die bey mehr verwendetem K aus fluors. $\dot{K}$ und Kalium-Silicium, bey weniger K hingegen aus fluors. Siliciumoxyd-Kaliumoxyd und Kalium-Silicium besteht; *c*) durch glühendes Eisen, welches damit fluors. Eisenoxyd erzeugt, während Si ausgeschieden und vielleicht auch Silicium-Eisen gebildet wird.

Das fluors. Siliciumoxyd ist sehr zur Bildung von *Doppelsalzen* (*flusss. Kieselerde-Doppelsalze*, Fluor-Silicium-Metalle) geneigt. Diese werden theils durch unm. Verb. der beyden Salze, theils dadurch erzeugt, dass man das neutral- und saure fluors. $\dddot{\underline{Si}}$ (§. 996, 13) mit dem Hydrat oder mit dem carbons. Salze der beliebigen Basis sättiget (nimmt man dabey neutr. fluors. $\dddot{\underline{Si}}$, so wird ein Theil des $\dddot{\underline{Si}}$ als Hydrat niedergeschlagen). Diese Doppelsalze sind meistens im W. leicht (aber gerade die der auflöslichen Alkalien schwerer) aufl., viele auch krystallisirbar und werden in der Hitze unter Verflüchtigung zuerst des W., dann das fluors. $\dddot{\underline{Si}}$ zersetzt. Alkalien schlagen daraus $\dddot{\underline{Si}}$hydrat nieder.

Das *saure fluors. Siliciumoxyd* = $\dddot{\underline{Si}}\underline{F}^6$ ist isolirt noch nicht dargestellt. Man kennet indessen eine höhere Verb. desselben (§. 996, 13).

4) Mit *Muriumsäure*. Das *muriums. Siliciumoxyd* (*Murias silicicus*) (Chlorsilicium, Chlorkiesel, Silicium chloratum, mit W. salzsaure Kieselerde, Silicia hydrochlorica) = $\dddot{\underline{Si}}\ddot{\underline{M}}^3$ = 1605,434 = (64,029 $\ddot{\underline{M}}$ + 35,971 $\dddot{\underline{Si}}$) entstehet *a*) wenn man das Muriumdoppelsäuregas auf erhitztes $\underline{Si}$ strömen lässt, unter Feuererscheinung, oder *b*) wenn man nach *Oerstedt* pulveriges $\dddot{\underline{Si}}$ mit Kohlenpulver und Oehl zum steifen Teige machet, diesen unter Ausschluss der Luft verkohlt, dann zerstückelt in einer Porzellanröhre erhitzt und durch muriums. $\dot{\underline{Ca}}$ getrocknetes Muriumdoppelsäuregas darüber streichen lässt; das übergehende Destillat ferner in künstlich erkalteten Vorlagen verdichtet, dann bis zur Absorption der beygemengten Muriumdoppelsäure mit Mercur schüttelt, und wenn es den Geruch dieser Doppelsäure verloren hat, noch einmahl überdestillirt. (Im wäss. Zustande erhält man dasselbe auch durch Aufl. des frischgefällten $\dddot{\underline{Si}}$hydrates in wäss. Muriumsäure.)

Diese wasserfreye Verb. erscheint als sehr flüchtige farblose Fl. von 1,5 Dichth. Sie kocht schon bey + 50° C., riechet sauer und reitzend, röthet heftig das Lackmus, zerfällt mit wenig W. in entweich. Muriumsäurehydrat und zu-

rückbleibendes gallertartiges $\ddot{\underline{Si}}$hydrat, wird von vielem W. unzersetzt aufgelöst; aber auch wieder unter Fällung des $\ddot{\underline{Si}}$hydrates zersetzt, wenn man die Aufl. sieden lässt.

5) Mit *Bromsäure*. Das *broms. Siliciumoxyd* (*Bromas silicicus*) (Bromsilicium) = $\ddot{\underline{Si}}\underline{Br}^3$ = 3212,378 = (82,023 $\underline{Br}$ + 17,977 $\ddot{\underline{Si}}$) wird auf ähnliche Weise wie das muriumsaure Salz (4) dargestellt. — Es erscheint als farblose rauchende Fl., welche bey — 12 bis 15° C. fest wird, bey + 148 bis 150° C. siedet, und sich zum W. wie die muriums. Verb. verhält.

6) Mit *Boronsäure*. Das *borons. Siliciumoxyd* wird durch Zusammenschmelzen der beyden Best. als klares Glas erzeugt, und kommt in höheren Verb. natürlich vor.

7) Mit *Phosphorsäure*. Das *phosphors. Siliciumoxyd* wird wie das vorige Salz erzeugt, erscheint als durchsichtiges Glas, und kommt in höheren Verb. natürlich vor.

8) Mit *Schwefelsäure*. Das *schwefels. Siliciumoxyd* konnte bisher nur in der Aufl. wie die gleiche Verb. der Azotsäure (oben 2) dargestellt werden, und verhielt sich auch so.

9) Mit *Kaliumoxyd*. Man kennet Annäherungsweise drey normale Verb., nähmlich das *basische*, *neutrale* und *saure Salz*.

a) Das *bas. siliciums. Kaliumoxyd* (*Subsilicias kalicus*) (*basisch kieselsaures Kali*) wahrsch. = $\dot{\underline{K}}\,\ddot{\underline{Si}}$ entsteht, wenn man 1 Th. $\ddot{\underline{Si}}$ (1 At.?) mit 3 Th. bas. carbons. $\dot{\underline{K}}$ (1 At.?) zusammen schmelzen lässt. Man erhält dabey eine glasähnlich geschmolzene durchsichtige Masse, die an der Luft zerfliesst und im W. vollkommen aufl. ist. Die Aufl. (*Kieselfeuchtigkeit*, *Liquor silicum*) wird durch Säuren dergestalt zersetzt, das $\ddot{\underline{Si}}$hydrat niederfällt und aus dem etwa übersch. carbons. $\dot{\underline{K}}$ zugleich die Carbons. entbunden wird. (Ist die Fl. sehr verdünnt, und wird zu wenig Säure angewendet, so ist der Niederschlag eine Verb. von $\dot{\underline{K}}$ und $\ddot{\underline{Si}}$. Wird zu viel Säure hinzugegossen, so löst sich das $\ddot{\underline{Si}}$ im Ueberschusse derselben auf und fällt beym Erhitzen nieder.) — Die wäss. Aufl. des $\dot{\underline{Ba}}$, $\dot{\underline{Sr}}$, $\dot{\underline{Ca}}$, und der Verb. von $\dot{\underline{K}}$

und $\dddot{\underline{\text{Al}}}$ bringen darin gleichfalls einen Niederschlag hervor; welcher aber eine Verb. ist von $\dddot{\underline{\text{Si}}}$ mit $\dot{\text{Ba}}$, $\dot{\text{Sr}}$, $\dot{\text{Ca}}$ oder $\dddot{\underline{\text{Al}}}$. Sie wird sogar von den Ammoniaksalzen und an der Luft durch die Carbons. zersetzt, indem sich in beyden Fällen das $\dot{\text{K}}$ mit den Säuren verbindet.

[Die Aufl. dieses Salzes entsteht auch, wenn man das frischgefällte $\dddot{\underline{\text{Si}}}\,\underline{\dot{\text{H}}}^3$ in $\dot{\text{K}}$lauge auflöset, und, obwohl viel langsamer, wenn man Bergkrystall, oder Glas, anhaltend mit $\dot{\text{K}}$lauge kochen läst.]

β) Das *neutr. siliciums. Kaliumoxyd* (*Silicias kalicus*) muthm. $= \dot{\text{K}}\dddot{\text{S}}^2$ scheint zu entstehen, wenn man (nach *Berz.*) 1 Th. $\dddot{\underline{\text{Si}}}$ mit 4 Th. $\dot{\text{K}}\underline{\dot{\text{H}}}^2$ zusammenschmelzen, dann langsam erkalten lässt, und wenn die Hälfte der Masse erstarrt ist, den noch flüssigen Theil abgiesst; denn es finden sich dann perlmutterglänzende Krystalle vor, die aber noch nicht weiter untersucht sind.

γ) Das *saure siliciums. Kaliumoxyd* (*Bisilicias kalicus*) (*Wasserglas*) wahrsch. (wenigstens nach den Zuthaten zu schliessen) $= \dot{\text{K}}\,\dddot{\text{Si}}^4$ wurde, 1818, von *Fuchs* entdeckt. Es wird dargestellt: *a*) wenn man frischgefälltes $\dddot{\underline{\text{Si}}}$hydrat so lange in siedende $\dot{\text{K}}$lauge einträgt, als noch etwas aufgenommen wird; oder *b*) wenn man 10 Th. (von $\dot{\text{M}}$ freye) Pottasche mit 15 Th. (von $\dot{\text{Ca}}$ und $\dddot{\underline{\text{Al}}}$ freyem) Quarz und 1 Th. Kohle gemengt in einem feuerfesten Tiegel bis zur vollkommenen Vereinigung schmelzt, die erkaltete Masse hierauf gepulvert in 4—5 Th. siedendes W. einträgt, und 4 St. oder so lange kochen lässt, als noch etwas aufgelöst wird, und die durch Ruhe geklärte Fl. abgiesset. — Die gehörig abgedampfte Fl. hat eine Dichth. = 1,24 bis 1,25, ist etwas klebrig und (vielleicht von etwas übersch. $\dddot{\underline{\text{Si}}}$) oft opalisirend, wird durch dieselben Agentien wie das bas. Salz zersetzt, und trocknet an der Luft zu einer firnissartigen Haut ein, die sodann weder Feuchtigkeit anziehet noch im W. aufl. ist.

[*Fuchs* hat aus diesem Grunde das Wasserglas als *gegen das Feuer sichernden Anstrich* empfohlen, und denselben dadurch noch haltbarer gemacht, dass der Firniss mit solchen

gepulverten Substanzen versetzt wurde, die sich mit dem $\dddot{\underline{Si}}$ verbinden können, als Thonerde, Kreide, Knochenerde, Glaspulver, Bleyoxyd u. s. w. (*Kastners* Archiv V. 385.)]

Das saure siliciumsaure $\dot{\underline{K}}$ ist fähig auf trockenem Wege noch mehr $\dddot{\underline{Si}}$ aufzunehmen, indem es damit Verb. des zweyten Grades erzeugt, die aber mit der steigenden Menge des $\dddot{\underline{Si}}$ auch an Unauflöslichkeit zunehmen. — So erhielt z. B. *Fuchs* durch Verschmelzung von 2 Th. $\dddot{\underline{Si}}$ mit 1 Th. bas. carbons. $\dot{\underline{K}}$ eine glasige Masse = $(\dot{\underline{K}}\,\dddot{\underline{Si}}^4) + \dddot{\underline{Si}}^2$; die im W. nur zum Theil aufl. war, und durch Zusatz von $\dddot{\underline{Al}}$ oder $\dot{\underline{Ca}}$ auch diese geringe Auflöslichkeit verlor. — Und wird endlich noch mehr $\dddot{\underline{Si}}$ hinzugefügt, so entsteht jene im Wasser ganz unaufl. Mischung, die wir im Allgemeinen *Glas* (*Vitrum*), und hier insbesondere *Kaliumoxydglas* (*Kaliglas*) nennen, und die sodann mit der Menge des $\dddot{\underline{Si}}$ auch an Strengflüssigkeit zunimmt. — Aus 3 Th. $\dddot{\underline{Si}}$ und 1 Th. bas. carbons. $\dot{\underline{K}}$ erhielt *Fuchs* ein so strengflüssiges Glas (= $(\dot{\underline{K}}\,\dddot{\underline{Si}}^4) + \dddot{\underline{Si}}^5$), dass es zur Verarbeitung kaum mehr geeignet war; indessen kann die Leichtflüssigkeit auch wieder gewinnen durch Zusatz solcher Oxyde, die mit dem $\dddot{\underline{Si}}$ leichter flüssige Verb. geben.

[Das *Glas* wurde (nach *Plinius*) schon in der ältesten Zeit zufällig von Phönizischen Kaufleuten entdeckt. Es hat sich seitdem zu einem der gemeinnützigsten Kunstprodukte empor geschwungen, und wird in eigenen Fabriken, *Glashütten*, im Grossen dargestellt. Man hat auch verschiedene Gattungen des Glases, nähmlich *gemeines Glas*, *Glasflüsse* und *Schmelzglas*. *a*) Das *gemeine Glas* unterscheidet man wieder, je nachdem unreine oder reinere Materialien verwendet werden in *grünes* (oder überhaupt durch Verunreinigung etwas gefärbtes) *Glas*, und *weisses Glas*. Ersteres wird ferner nach der steigenden Reinheit *Bouteillenglas*, *grünes Fensterglas*, *Salinglas*, und letzteres nach seiner steigenden Klarheit, *weisses Fensterglas*, *Spiegelglas*, *Krystallglas* oder *Flintglas* genannt. Die Ingredienzen zu diesen verschiedenen Glasarten sind: weisser oder gefärbter Kiessand, Quarz, Feuerstein, Bergkrystall von einer Seite, und von der andern Seite Pottasche oder Soda, oder als Ersatz für diese Alkalien die versch. Salze derselben, als schwefels. oder azots. $\dot{\underline{K}}$, Flussspath u. s. w.; und endlich ver-

schiedene Zusätze zur Erreichung verschiedener Absichten. So dient z. B. das azotsaure $\ddot{\underline{K}}$ einmahl als Ersatz für $\ddot{\underline{K}}$, und dann durch seine Säure zur höhern Oxydirung und Ausscheidung fremder Substanzen; das $\ddot{\underline{C}}a$, um die Mischung bey weniger $\ddot{\underline{K}}$ dennoch schmelzbarer zu machen; dass Bleyoxyd, um nebst einer grossen Schmelzbarkeit auch mehr Dichtheit, und eine grössere Strahlenbrechung (für optische Gläser) zu bewirken; das Manganhyperoxyd und Arsenikoxyd, um die färbenden Beymischungen höher zu oxydiren und dadurch unschädlich zu machen; das phosphors. $\ddot{\underline{C}}a$ oder gebrannte Knochen, um das Glas undurchsichtig und milchfarben zu machen (*Beinglas*). — Das Verfahren gründet sich übrigens darauf, dass man die innig bereiteten Gemenge (*Glasfritten, Glassätze*) bis zur Entfernung des W. im *Calcinirofen* (*Frittenofen*) röstet, dann in Tiegeln aus unschmelzbarem Thon (*Glashafen*) in dem *Glasofen* (*Werkofen*) bey heftigem Feuer bis zum klaren Glase verschmilzt, (wozu 20 — 48 St. erforderlich sind); während dieser Zeit, die als dünnflüssige Flüss. sich über der Glasmasse auscheidenden salzigen Theile (*Glasgalle*) abschöpft, und zuletzt das Feuer so weit moderirt, dass die Glasmasse jene Zähigkeit erlangt, die zu ihrer mechanischen Ausarbeitung erforderlich ist. — Diese Ausarbeitung geschieht entweder durch Guss und Walzung (wie bey den Spiegeln) oder vor der *Pfeife;* indem die verschiedenen Hohlgefässe durch Einblasen der Luft ihre Gestalt erlangen. Alle Glaswaare muss aber zuletzt in den sogenannten *Kühlofen* kommen, damit sie langsam erkalte, und durch Verminderung der Sprödigkeit dauerhafter, und gegen den Wechsel der Temp. unempfindlicher werde. — (Auf diesen Umstand gründet sich die Verfertigung der sogenannten *Glasthränen* und *Springkölbchen* oder *bologneser Fläschchen.* Die erstern entstehen, wenn man die geschmolzene Glasmasse in W. abtropfen läst; die letztern, wenn mit sehr dickem Boden geformte hohle Glaskölbchen unmittelbar in der Luft erkalten. Die erstern zerspringen in Staub, wenn man die Spitzen der Tropfen abbricht; die letztern, wenn ein Feuersteinsplitter in dieselben fällt: weil in beyden Fällen schon durch kleine Verletzungen die innern (durch das rasche Erkalten der äussern Theile zusammengepressten) Theile befreyt werden u. s. w.)

Das gemeine Glas ist übrigens nach sehr mannigfaltigen Verhältnissen zusammengesetzt, und wie leicht einzusehen, fast immer mit andern $\ddot{\underline{S}}i$salzen vermischt. Es ist um so besser und haltbarer gegen chemische Reagentien, je mehr darin das $\ddot{\underline{S}}i$ vorwaltet. Ein gutes Glas besitzt gewöhnlich eine Dichth. = 2,3

(wenn es kein Bleyoxyd enthält), und erlangt in der Glühhitze eine solche Zähigkeit, dass es sich zu Fäden ziehen lässt. Es wird nicht vom Wasser, und nicht von verdünnten Säuren angegriffen; ausgenommen die Fluorsäure, die es, fluors. $\underset{\cdot\cdot}{Si}$ bildend, ungmein schnell zerstört. Eine schwächere und langsamere Wirkung äussern aber auch conc. alkalische Laugen, und conc. Schwefel- und Phosphorsäure, in monathlanger Zeit auch wohl das siedende Wasser. Auf trockenem Wege hingegen wird es schon für sich allein, durch längeres Glühen zersetzt, weil sich allmählich ein Theil des $\underline{K}$ verflüchtiget; daher denn auch das Glas bey jeder wiederholten Schmelzung spröder und strengflüssiger wird. Mit einem Alkali geschmolzen, geht es in den Zustand des bas. neutr. oder sauren siliciums. $\underline{K}$ über, und ist dann im W. auflöslich. — Solches Glas endlich, welches zu viel Alkali enthält, wird an der Luft mit der Zeit matt, indem es allmählig verwittert, trübt sich noch schneller in der Hitze und fällt, in Schuppen ab, und wird von allen Agentien schneller angegriffen.

Das Glas findet eine ungemein ausgebreitete, allgemein bekannte Anwendung. Der Chemiker insbesondere bedient sich zu seinen Arbeitsgefässen eines möglichst wenig $\underline{K}$ haltenden, also des harten weissen Glases; weil diess den chemischen Agentien am Besten widersteht. Für viele Zwecke, besonders wenn die Apparate erst durch Biegung, Schmelzung und Löthung in der Form verändert werden müssen, bedient er sich wohl auch des Salinglasses; weil dieses vor dem Löthrohr leichter zu bearbeiten ist. — Gefässe, die der Hitze auszusetzen sind, werden unempfindlicher gegen den Wechsel der Temp., wenn man sie mit kaltem W. übergossen zum Feuer stellet, eine Zeit lang kochen, und endlich im W. langsam erkalten lässt. — Dieselbe Veränderung in einem viel höhern Masse erleiden sie, wenn sie in einem Schmelztiegel in Gyps, Sand oder Asche eingegraben und auch damit gefüllt, und längere Zeit in einer Hitze geglüht werden, die dem Schmelzpunct des Glases nahe stehet. Sie verlieren dabey einen Theil des Alkali und die Durchsichtigkeit, und erlangen ein strahliges Gefüge und porzellanartiges Ansehen (*Glasporzellan*, *Reaumur*'sches *Glas*), und eben dadurch mehr Unempfindlichkeit u. s. w. (*M.* Handb. III, 437.

b) Die *Glasflüsse* unterscheiden sich vom gemeinen Glas hauptsächlich durch die Wahl reiner Materialien, durch die sorgfältigere Bearbeitung, und durch Zusatz von Borax und Bleyoxyd. Man hat sie farbenlos, und in allen Nuanzen der Färbung. Die Hauptsache dabey ist immer ein sehr reines vollkommen far-

benloses Glas (*Strass* genannt); welches mit verschiedenen Metalloxyden zusammengeschmolzen, die farbigen Gläser um so reiner gibt. — Die Glasflüsse dienen hauptsächlich zur Darstellung der *künstlichen Edelsteine.* Die zur Färbung dienenden Metalloxyde sind z. B. für *Roth:* Goldpurpur, Kupferoxydul, Eisenoxyd; für *Blau:* Kobaltoxyd; für *Gelb:* schwefels. und phosphors. Silberoxyd, Antimonoxyd, Bleyoxyd; für *Schwarz:* Eisenoxyd, Uranoxyd; für *Grün:* Kupferoxyd, Chromoxyduloxyd. Die übrigen Nuanzen werden durch Mischung erzeugt. (*M.* Handb. III, 444.)

c) Das *Schmelzglas* (*Schmelz, Email*) endlich nennt man eine leichtflüss. Art der Glasflüsse, die in allen Farben vorkommen, aber meistens durch Zusatz von Bley- und Zinnoxyd undurchsichtig sind. Sie dienen zum *Emailliren;* welches geschieht, wenn man metallene Gegenstände (z. B. die Zifferblätter der Uhren) mit einem Breye aus feingepulv. Schmelzglas und W. überzieht, dann trocknet, und endlich so lange erhitzt, bis das Glas zu einer ebenen Oberfläche geschmolzen ist. (*M.* Handb. III, 446).]

10) Mit *Sodiumoxyd.* Das Sodiumoxyd verhält sich zum $\dddot{\underline{\mathrm{Si}}}$ sehr ähnlich wie das $\ddot{\underline{\mathrm{K}}}$, daher kann man auch drey analoge Verb. desselben, nähmlich ein *bas.*, ein *neutr.* und ein *saures Salz* aus beyden annehmen.

Das *basische siliciumsaure Sodiumoxyd* (*Subsilicias natricus*) (*bas. kiesels. Natron*) = $\ddot{\underline{\mathrm{Na}}}\dddot{\underline{\mathrm{Si}}}$, entsteht wie die analoge Verb. des $\ddot{\underline{\mathrm{K}}}$, und verhält sich auch so. Es gibt also auch, im W. aufgelöst, eine sogen. *Natronkieselfeuchtigkeit.*

Das *neutrale siliciums. Sodiumoxyd* (*Silicias natricus*) = $\ddot{\underline{\mathrm{Na}}}\dddot{\underline{\mathrm{Si}}}^2$ ist noch gar nicht gekannt.

Das *saure siliciumsaure Sodiumoxyd* = $\ddot{\underline{\mathrm{Na}}}\dddot{\underline{\mathrm{Si}}}^4$ ist gleichfalls noch nicht näher bekannt. Es lässt sich indessen voraussetzen, dass dasselbe schwerer auflöslich seyn werde, als die analoge Verb. des $\ddot{\underline{\mathrm{K}}}$; denn *Fuchs* erhielt, als er 1 Th. Quarz mit 2 Th. krystallis. bas. carbons. $\ddot{\underline{\mathrm{Na}}}$ zusammenschmolz, eine Verb., die nach diesen Zuthaten weniger als 3 At. $\dddot{\underline{\mathrm{Si}}}$ gegen 1 At. $\ddot{\underline{\mathrm{Na}}}$ enthalten musste, und dennoch in der Auflöslichkeit u. s. w. dem sogen. Wasserglas (oben 9, γ) gleich kam.

Das saure siliciumsaure $\ddot{\underline{\mathrm{Na}}}$ ist auch wie die analoge Verb.

des $\underline{\dot{K}}$ fähig, mit mehr $\underline{\dddot{Si}}$ zu einem Glase zusammen zu schmelzen, welches *Sodiumoxydglas*, *Sodaglas*, *Natronglas* genannt wird.

[Alles was oben (9, γ. Anm.) vom $\underline{\dot{K}}$glase angeführt wurde, gilt übrigens auch vom $\underline{\dot{N}}$aglase. Es wird wie jenes dargestellt, und oft auf die Art, dass man an die Stelle der Soda, Pottasche und Küchensalz, oder schwefels. $\underline{\dot{Na}}$ und Kohle anwendet: wobey dann im ersten Falle das entstehende muriums. $\underline{\dot{K}}$ in die Glasgalle übergeht; im zweyten Falle hingegen durch die Kohle die Schwefels. reducirt, und der Schwefel späterhin zu schwefligter Säure verbrannt, und ausgetrieben wird. Man erhält mit dem $\underline{\dot{Na}}$ auch eben so alle angeführten Gattungen des Glases, nur sind sie sämmtlich härter, gegen chemische Agentien weniger angreifbar, und minder strengflüssig in der Hitze, als die mit $\underline{\dot{K}}$ bereiteten.]

11) Mit *Lithiumoxyd.* Das *siliciumsaure Lithiumoxyd* (*Silicias lithicus*) kommt in höheren Verb. natürlich vor.

12) Mit *Baryumoxyd.* Das *siliciums. Baryumoxyd* kennet man noch nicht näher. Erhitzt man 1 Th. $\underline{\dddot{Si}}$ mit 3 Th. $\underline{\dot{Ba}}$, so entsteht eine blasige, apfelgrüne, in Säuren aufl. Masse. — Bey weniger als 2 Th. $\underline{\dot{Ba}}$ sind die Verb. in Säuren unaufl.

13) Mit *Strontiumoxyd.* Das *siliciumsaure Strontiumoxyd* ist nicht gehörig untersucht. 1 Th. $\underline{\dddot{Si}}$ gibt in der Hitze mit 3 Th. $\underline{\dot{Sr}}$ eine graue, wenig im W. und leicht in wäss. Säuren aufl. Masse; mit gleichen Th. $\underline{\dot{Sr}}$ ein bernsteinfarbenes Glas; welches, wahrsch. durch fremde Beym., oft ins Weisse und Braune variirt.

14) Mit *Calciumoxyd.* Das *siliciums. Calciumoxyd* = $\underline{\dot{Ca}}\underline{\dddot{Si}}^2$ kommt als *Kieselkalk* natürlich vor; auch das *bas. Salz* = $\underline{\dot{Ca}}\underline{\dddot{Si}}$ in höherer Verb. — Durch Schmelzung von 1 Th. $\underline{\dddot{Si}}$ mit 1 Th. $\underline{\dot{Ca}}$ erhält man eine porzellanartige am Stahle Funken gebende Masse.

15) Mit *Magniumoxyd.* Das *siliciumsaure Magniumoxyd*, durch Kunst dargestellt, kennet man kaum; denn auch im heftigsten Feuer erzeugt sich aus beyden Oxyden nur eine unvollkommen porzellanartige Masse. In der Natur hingegen finden sich solche Verb., theils für sich, theils in höheren Verb.

[Der *Speckstein* ist = $\underline{\ddot{M}}g\dddot{S}^2$ mit wenig Eisenoxyd; der *Meerschaum* = $\underline{\ddot{M}}g\underline{\dddot{S}}i^2$ + 12 Aqu.; der *Olivin* = $\underline{\ddot{M}}g\underline{\dddot{S}}i^2 + \underline{\ddot{M}}g^2$ (anolog dem Glase zusammengesetzt) u. s. w.]

16) Mit *Alumiumoxyd.* Das *siliciums. Alumiumoxyd* (*Silicias aluminicus*) ist künstlich noch nicht ordentlich dargestellt worden; denn selbst im stärksten Feuer erhält man aus gleichen Th. beyder Oxyde nur unvollkommen verglaste Massen. In der Natur jedoch finden sich solche Mischungen häufiger vor.

[So ist z. B. die *Passauer Porzellanerde* = $\underline{\dddot{A}}l\,\dddot{S}i$, der *feuerfeste Thon von Stourbridge* = $\underline{\dddot{A}}\,\dddot{S}i^3$. Auch sind als solche Varianten anzusehen: das *Steinmark*, der *Kollyrit*, die *Bergseife*, das *Caolin* und viele andere Fossilien.

Wenn man (nach *Gmelin*) in der $\underline{\dot{N}}$alauge so viel $\dddot{S}$ihydrat, auflöset, als sie aufnehmen kann, und hierauf auch so viel $\dddot{A}$lhydrat hinzufügt, dass gegen 72 Th. trock. $\underline{\dddot{S}}$i 70 Th. trocknes $\underline{\dddot{A}}$l kommen, und endlich das Ganze unter best. Umrühren, so lange abdampfet, bis der Rückstand als feuchtes Pulver erscheint; wenn man ferner 2 Th. $\underline{\dddot{S}}$ und 1 Th. wasserfreyes carbons. $\underline{\dot{N}}$a im fest zugedeckten Tiegel schmelzen lässt, dann jenes feuchte Pulver in kleinen Portionen (jedesmahl das Aufbrausen abwartend) einträgt, und endlich die Masse noch 1 St. lang in *mässiger* Rothglühhitze hält, und nach dem Erkalten mit W. die Schwefelleber auszieht: so bleibt ein schön blauer Rückstand, *künstlicher Ultramarin*; welcher alle Eigensch. des natürl. Ultramarins besitzt, und von *Gmelin*, als ein durch Schwefelsodium gefärbtes siliciums. $\underline{\dddot{A}}$l angesehen wird. (*Schw.* J. LII, 215.)]

17) Mit *Glyciumoxyd.* Die Verb. kommt als näherer Best. in höheren Verb. vor, z. B. im *Smaragd*, *Beryll* und *Euklas.*

18) Mit *Yttriumoxyd.* Die Verb. kommt in höheren Verb. vor, z. B. im *Ytterit* oder *Gadolinit.*

19) Mit *Zirkoniumoxyd.* Das *siliciumsaure Zirkoniumoxyd* = $\dddot{Z}r\underline{\dddot{S}}i$ kommt als *Hyacinth* und *Zirkon* natürlich vor. Die beyden Oxyde schmelzen selbst im heftigsten Feuer nur an einzelnen Puncten zum gelblichen Glase.

20) Mit *Thoriumoxyd.* Das *siliciumsaure Thoriumoxyd* = $\underline{\ddot{T}}h\underline{\dddot{S}}^2$ kommt in einer höheren Verb. (§. 1007) vor.

2. *Verb. des Schwefelsiliciums.*

§. 994. 1) Mit *Schwefeloxyd* (s. §. 990).

2) Mit *Schwefelkalium.* Wenn man (nach *Berz.*) das Silicium-Kalium mit Ṡ erhitzt, so entsteht zuerst unter Feuererscheinung Schwefelleber; die aber beym Weissglühen wieder etwas Schwefel an das Si abgibt: so dass eine schwarzbraune im W. auflösl. Masse entsteht, die als *Schwefel-Silicium-Kalium* angesehen wird, und also wahrsch. sehr hoch zusammengesetzt ist, und mehrere Modif. des Schwefeloxyd-Schwefelkaliums und Schwefeloxyd-Schwefelsiliciums enthält.

IV. Verb. des Siliciums auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des Siliciumoxydhydrates.*

§. 995. 1) Mit *Ammoniak.* Das *Siliciumoxydhydrat-Ammoniak* (*Kieselerde-Ammoniak*) entsteht, wenn man das S̈ihydrat in wäss. Ammoniak auflöset. Schon durch Abdampfen zersetzbar.

2) Mit *carbonsaurem Kaliumoxyd.* Das wäss. carbons. Kaliumoxyd löset etwas S̈ihydrat auf.

3) Mit *carbons. Sodiumoxyd.* Wie das Vorige.

4) Mit *Baryumoxydhydrat.* Die Verb. entsteht als weisses Pulver, wenn man in die wäss. Aufl. des bas. siliciums. K̈ Barytwasser giesset. — Durch Erhitzung verliert sie das Wasser.

5) Mit *Strontiumoxydhydrat.* Die Verb. entsteht wie die vorige, und hat analoge Eigenschaften.

6) Mit *Calciumoxydhydrat.* Die Verb. entsteht eben so, und verhält sich auch so. Sie wird aber auch gebildet, wenn man Kalkwasser mit im W. fein zertheilten S̈ihydrat vermischt.

[Auf der Bildung dieser Verb. beruhet die Verfertigung des *Mörtels*, denn diese ist es, welche, indem sie eintrocknet, die Sandkörner untereinander, und mit den Ziegeln oder Steinen zum Ganzen vereinigen muss. Es kommt also alles darauf an, ein solches Verhältniss der Zuthaten zu treffen, dass die sämmtlichen Oberflächen der Mauersteine und des Sandes gerade

so viel $\dddot{\underline{Si}}$ darbiethen, als der verwendete Kalk binden kann. — Zu wenig Kalk gibt schlecht bleibende Mauern. Zu viel Kalk gibt Anfangs schlechtere Mauern, als sie seyn könnten, aber sie bessern sich von Jahr zu Jahr; theils weil mit Hülfe der Feuchtigkeit der Kalk mehr eindringt und $\dddot{\underline{Si}}$theile findet; theils weil er nach und nach in carbons. $\dot{\underline{Ca}}$ übergeht (daher die grössere Festigkeit alter Mauern.)]

7) Mit *Alumiumoxydhydrat.* Die Verb. kommt in der Natur als Hauptbestandtheil der *Walkererde*, und vieler Arten des *Thons* vor.

2. *Verb. des fluorsauren Siliciumoxydes.*

§. 996. 1) Mit *Boronsäurehydrat.* Die krystallisirte, also wasserhaltige Boronsäure absorbirt das Gas des fluorsauren $\dddot{\underline{Si}}$ in grosser Menge. Die Verb. lässt aber beym Auflösen 0,75 des $\dddot{\underline{Si}}$ als Hydrat fallen.

2) Mit *fluorsaurem Kaliumoxyd.* Das *fluors. Siliciumoxyd-Kaliumoxyd* (Kiesel-Fluor-Kalium) (nach *Berz.*) $= \ddot{\underline{K}}\dot{\underline{F}}^2 + (\dddot{\underline{Si}}\dot{\underline{F}}^3)^2 = 3405{,}188 = (42{,}507\ \ddot{\underline{K}}\dot{\underline{F}}^2 + 57{,}493\ \dddot{\underline{Si}}\dot{\underline{F}}^3)$ wird erhalten, wenn man das neutr. und s. fluors. $\dddot{\underline{Si}}$ mit $\ddot{\underline{K}}$hydrat (oder einem wäss. $\ddot{\underline{K}}$salze) vermischt, oder wenn man $\dddot{\underline{Si}}$ mit s. fluors. $\ddot{\underline{K}}$ glühet. Es fällt im ersten Falle als eine gallertartige, durchscheinende, farbenspielende Masse nieder; im zweyten Falle erscheint es wasserfrey. — Dieses Salz schmeckt säuerlich bitter, röthet Lackmus, ist im W. schwer auflöslich, und krystallisirt in rhomboëdrischen oder 6seitigen Prismen. In der Hitze verliert es fluors. $\dddot{\underline{Si}}$.

3) Mit *fluors. Sodiumoxyd.* Das *fluorsaure Siliciumoxyd-Sodiumoxyd* (Kiesel-Fluor-Natrium) (nach *Berz.*) $= \ddot{\underline{Na}}\dot{\underline{F}}^2 + (\dddot{\underline{Si}}\dot{\underline{F}}^3)^2$ entsteht wie die vorige Verb., doch ist der gallertartige Niederschlag ungefärbt, und seine Aufl. kryst. in kleinen Prismen. Es verhält sich wie das vorige Salz.

4) Mit *fluorsaurem Lithiumoxyd.* Das *fluors. Siliciumoxyd-Lithiumoxyd* (Kiesel-Fluor-Lithium), wahrsch. $= \dot{\underline{L}}\dot{\underline{F}}^2 + (\dddot{\underline{S}}\dot{\underline{F}}^3)^2$, wird wie das $\ddot{\underline{K}}$salz (oben 2) erzeugt, und kryst. in kleinen 6seitigen Säulen; die im W. sehr schwer aufl. sind, und wenig Geschmack besitzen.

5) Mit *fluorsaurem Baryumoxyd.* Das *fluors. Siliciumoxyd-*

Baryumoxyd (Kiesel-Fluor-Baryum) = $\ddot{\underline{B}}a\dot{\underline{F}}^2 + (\dddot{\underline{Si}}\dot{\underline{F}}^3)^2$ wird aus muriums. $\ddot{\underline{B}}a$ (wie oben 2) dargestellt, und bildet sehr kleine im W. schwer aufl. Krystalle.

6) Mit *fluorsaurem Strontiumoxyd.* Das *fluors. Siliciumoxyd-Strontiumoxyd* (Kiesel-Fluor-Strontium), wahrsch. = $\ddot{\underline{S}}r\dot{\underline{F}}^2 + (\dddot{\underline{Si}}\dot{\underline{F}}^3)^2$ (wie oben 2 erzeugt) kryst. aus der sauren Aufl. in rhombischen Säulen; die in gesäuertem W. unzersetzt aufl. sind, in reinem dagegen unter Fällung von fluors. $\ddot{\underline{S}}r$ und $\dddot{\underline{Si}}$ (-hydrat?) zersetzt werden.

7) Mit *fluorsaurem Calciumoxyd.* Das *fluors. Siliciumoxyd-Calciumoxyd* (Kiesel-Fluor-Calcium), wahrsch. = $\ddot{\underline{C}}a\dot{\underline{F}}^2\ (\dddot{\underline{Si}}\dot{\underline{F}}^3)^2$, durch Sättigung des neutral- und sauren fluors. $\dddot{\underline{Si}}$ mit carbons. $\ddot{\underline{C}}a$ dargestellt, gibt 4seitige Prismen; welche sich zum W. wie das vorige Salz verhalten.

8) Mit *fluorsaurem Magniumoxyd.* Gummiähnliche, leicht aufl. Masse.

9) Mit *fluorsaurem Alumiumoxyd.* Gallertartige im W. aufl. Masse.

10) Mit *fluorsaurem Glyciumoxyd.* Syrupähnliche im W. leicht aufl. Masse.

11) Mit *fluorsaurem Yttriumoxyd.* Nur in saurem, nicht in reinem W. auflöslich.

12) Mit *fluorsaurem Zirkoniumoxyd.* Weisse, perlmutterglänzende, im W. aufl. Krystalle.

13) Mit *saurem fluors. Siliciumoxyd.* Das *neutr. und saure fluors. Siliciumoxyd* (1 ½ *flusssaure Kieselerde*, *Fluss-Kieselsäure*, Kiesel-Fluorwasserstoffsäure) = $\dddot{\underline{Si}}\dot{\underline{F}}^3 + \dddot{\underline{Si}}\dot{\underline{F}}^6$ erhält man durch Aufl. des $\dddot{\underline{Si}}$ in verdünnter $\dot{\underline{F}}$, oder wenn man das gasförmige fluors. $\dddot{\underline{Si}}$ durch W. zersetzt. Diess geschieht, indem man das Gas durch ein Entbindungsrohr austreten lässt; welches in einer Mercur und W. enthaltenden Schale bis ins Mercur eingetaucht ist. Das Gas wird, wie es das W. berührt, sogleich zersetzt, indem die gesuchte Verb. ins W. übergeht; während ein Theil des $\dddot{\underline{Si}}$ als sehr voluminöses Hydrat ausgeschieden wird (und das Rohr, wenn es nur ins W. tauchte, bald verstopfen würde). — Die vom Nieder-

schlag geschiedene Verb. kann nur mit W. existiren. Sie schmeckt und reagirt sauer, verflüchtigt sich schon bey + 40° C., wirket zersetzend auf das Glas, zieht W. an bis zu einer gewissen Verdünnung, und wird durch Alkalien unter Fällung von $\underline{\dddot{S}}$ihydrat zersetzt.

3. *Verb. des boronsauren Siliciumoxydes.*

§. 997. Mit *borons. Sodiumoxyd.* $\underline{\dddot{S}}$i schmilzt mit borons. Sodiumoxyd zum durchsichtigen aber strengflüssigen Glase.

4. *Verb. des phosphorsauren Siliciumoxydes.*

§. 998. Mit *phosphors. Sodiumoxyd.* $\underline{\dddot{S}}$i schmilzt mit dem phosphors. Sodiumoxyd-Ammoniak zum klaren Glase, aber es wird nur eine geringe Menge des erstern aufgenommen.

5. *Verb. des siliciumsauren Kaliumoxydes.*

§. 999. Mit *fluorsaurem Siliciumoxyd.* Die Verb. entsteht, wenn man fluors. $\underline{\dot{K}}$ mit $\underline{\dddot{S}}$i zusammenschmilzt als glasartige Masse; die beym Glühen fluors. $\underline{\dddot{S}}$i entbindet, und ein weisses Email hinterlässt, welches an der Luft zerfliesst, und im W. $\underline{\dddot{S}}$ihydrat absetzt.

6. *Verb. des siliciumsauren Sodiumoxydes.*

§. 1000. Mit *fluors. Siliciumoxyd.* Die Verb. entsteht, wenn man fluors. $\underline{\dot{N}}$a mit $\underline{\dddot{S}}$i zusammenschmilzt, und verhält sich wie die vorige Verb.

7. *Verb. des siliciumsauren Baryumoxydes.*

§. 1001. Mit *siliciumsaurem Kaliumoxyd.* Das *siliciums. Baryumoxyd - Kaliumoxyd* (*kiesels. Baryt-Kali*) entsteht als Niederschlag, wenn man bas. siliciumsaures $\underline{\dot{K}}$ mit $\underline{\dot{B}}$a aufl. vermischt.

8. *Verb. des siliciumsauren Strontiumoxydes.*

§. 1002. Mit *siliciums. Kaliumoxyd.* Das *siliciums. Strontiumoxyd - Kaliumoxyd* wird wie die vorige Verb. bereitet.

9. *Verb. des siliciumsauren Calciumoxydes.*

§. 1003. 1) Mit *siliciums. Kaliumoxyd.* Das *siliciums. Calciumoxyd - Kaliumoxyd* (*kiesels. Kalkkali*) entsteht wie die vorige Verb. — Aehnliche Verb. sind auch sehr viele Arten des Glases, in so fern auch das $\underline{\dot{C}}$a als Schmelzmittel zuge-

setzt wird, und nahmentlich ist diess der Fall mit dem sog. *Kreideglas.* — Aehnliche Verb. kommen auch natürlich vor, z. B. der *Apophyllit* = $\ddot{\underline{K}}\,\dddot{\underline{Si}}^4 + (\ddot{\underline{Ca}}\,\dddot{\underline{Si}}^2)^8 + 32$ Aqu.

2) Mit *boronsaurem Calciumoxyd.* Die Verb. kommt natürlich vor im *Datolith* = $\ddot{\underline{Ca}}\,\overset{\cdot\cdot\cdot}{\dddot{\underline{B}}}{}^2 + \ddot{\underline{Ca}}\,\dddot{\underline{Si}}^4 + 2$ Aqu., und im *Botryolith* = $\ddot{\underline{Ca}}\,\overset{\cdot\cdot\cdot}{\dddot{\underline{B}}} + \ddot{\underline{Ca}}\,\dddot{\underline{Si}}^4 + 2$ Aqu.

3) Mit *bas. siliciums. Calciumoxyd.* Das *neutral- und bas. siliciums. Calciumoxyd* = $\ddot{\underline{Ca}}\,\dddot{\underline{Si}}^2 + (\ddot{\underline{Ca}}\,\dddot{\underline{Si}}^2)^2$ kommt natürlich als *Tafelspath* vor.

10. *Verb. des siliciumsauren Magniumoxydes.*

§. 1004. 1) Mit *siliciumsaurem Calciumoxyd.* Die Verb. kommt natürlich vor im *Asbest, Tremolit,* in der *Hornblende* = $\ddot{\underline{Ca}}\,\dddot{\underline{Si}}^2 + \ddot{\underline{Mg}}{}^3\,\dddot{\underline{Si}}^4$ (also wahrsch.) = $(\ddot{\underline{Ca}}\,\dddot{\underline{Si}}^2 + \ddot{\underline{Mg}}\,\dddot{\underline{Si}}) + (\ddot{\underline{Mg}}\,\dddot{\underline{Si}}^2 + \ddot{\underline{Mg}}\,\dddot{\underline{Si}})$, und im *Augit* = $\ddot{\underline{Ca}}{}^3\,\dddot{\underline{Si}}^4 + \ddot{\underline{Mg}}{}^3\,\dddot{\underline{Si}}^4$ (also wahrsch.) = $((\ddot{\underline{Ca}}\,\dddot{\underline{Si}}^2 + (\ddot{Ca}\dddot{Si})^2) + ((\ddot{\underline{Mg}}\,\dddot{\underline{Si}}^2 + (\ddot{\underline{Mg}}\,\dddot{\underline{Si}})^2)$ vor.

2) Mit *Magniumoxydhydrat.* Die Verb. kommt natürlich vor im *Serpentin* = $(\ddot{Mg}\dddot{Si}^2)^4 + (\ddot{\underline{Mg}}\,\dot{\underline{H}}^2)^5 + 2$ Aqu. — (Ist vielleicht = $\ddot{\underline{Mg}}\,\dddot{\underline{Si}}^2 + \ddot{\underline{Mg}}\,\dot{\underline{H}}^2$).

11. *Verb. des siliciumsauren Alumiumoxydes.*

§. 1005. 1) Mit *fluorsaurem Alumiumoxyd.* Die Verb., wahrsch. = $\dddot{\underline{Al}}\,\dot{\underline{F}}^3 + (\dddot{Al}\,\dddot{Si}^3)^2$ kommt im *Topas* natürlich vor.

2) Mit *Alumiumoxyd-Glyciumoxyd.* Die Verb., wahrscheinlich = $\dddot{\underline{Si}}\,\dddot{\underline{Al}}^4 + (\dddot{\underline{Be}}\,\dddot{\underline{Al}}^4)^2$, kommt im *Chrysoberyll* natürlich vor (das $\dddot{\underline{Si}}$ scheint hier als Basis aufzutreten).

3) Mit *siliciums. Kaliumoxyd.* Wenn man 2 Th. $\dddot{\underline{Al}}$ mit 3 Th. $\dddot{\underline{Si}}$ und 15 Th. carbons. $\ddot{\underline{K}}$ schmelzt, und hierauf mit W. auszieht, so bleibt nach *Berz.* ein neutrales *siliciums. Alumiumoxyd-Kaliumoxyd* = $\ddot{\underline{K}}\,\dddot{\underline{Si}}^2 + (\dddot{Al}\,\dddot{Si}^3)^2$ unaufgelöst. — Werden hingegen die Aufl. des $\dddot{\underline{Al}}$ und des $\dddot{\underline{Si}}$ in $\ddot{\underline{K}}$lauge miteinander vermischt, so fällt ein *saures Doppelsalz* = $\ddot{\underline{K}}\,\dddot{\underline{Si}}^4 + (\dddot{Al}\,\dddot{Si}^6)^2$, nieder, welches erst bey 150° W. schmilzt. — Analoge Verb. kommen aber auch natürlich vor. So entspricht z. B. die Zusammens. des *Feldspathes* dem neutralen, und die des *Leuzits* dem sauren Doppelsalze.

4) Mit *siliciums. Sodiumoxyd.* Die Verb. finden sich natürlich vor. So ist z. B. der *Albit* = $\ddot{\underline{Na}}\,\dddot{\underline{Si}}^2 + (\dddot{Al}\,\dddot{Si}^3)^2$;

der *Sodalith vom Vesuv* $= \underline{\ddot{\mathrm{N}}}\mathrm{a}^3\underline{\dddot{\mathrm{S}}}\mathrm{i}^4 + (\underline{\dddot{\mathrm{A}}}\mathrm{l}\,\underline{\dddot{\mathrm{S}}}\mathrm{i})^4$, also wahrsch. sehr hoch zusammengesetzt; der *Mesotyp* $= \underline{\ddot{\mathrm{N}}}\mathrm{a}\,\underline{\dddot{\mathrm{S}}}\mathrm{i}^2 + (\underline{\dddot{\mathrm{A}}}\mathrm{l}\,\underline{\dddot{\mathrm{S}}}\mathrm{i})^6 + 4$ Aqu.; der *Analcim* $= \underline{\ddot{\mathrm{N}}}\mathrm{a}^3\underline{\dddot{\mathrm{S}}}\mathrm{i}^4 + (\underline{\dddot{\mathrm{A}}}\mathrm{l}\,\underline{\dddot{\mathrm{S}}}\mathrm{i}^4)^6 + 12$ Aqu. u. s. w.

5) Mit *siliciums. Lithiumoxyd.* Die Verb. kommt natürlich vor; im *Petalit* $= \underline{\ddot{\mathrm{L}}}\,\underline{\dddot{\mathrm{S}}}\mathrm{i}^4 + (\underline{\dddot{\mathrm{A}}}\mathrm{l}\,\underline{\dddot{\mathrm{S}}}\mathrm{i}^3)^2$ und im *Spodumen* $= \underline{\ddot{\mathrm{L}}}\,\dddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}^4 + (\underline{\dddot{\mathrm{A}}}\mathrm{l}\,\dddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}^2)^2$.

6) Mit *siliciums. Barytumoxyd.* Die Verb. entsteht, wenn man $\underline{\dddot{\mathrm{S}}}\mathrm{i}$ mit $\underline{\dddot{\mathrm{A}}}\mathrm{l}$ und $\underline{\ddot{\mathrm{B}}}\mathrm{a}$ zusammenschmelzt, in Gestalt einer grünlichen porzellanartigen Masse. — In der Natur findet sich eine analoge Verb. im *Barytharmotom*.

7) Mit *siliciums. Strontiumoxyd.* Die Verb. entsteht, und ist analog der vorigen.

8) Mit *siliciums. Calciumoxyd.* Die Verb. entsteht als porzellanartige Masse, wenn man $\underline{\ddot{\mathrm{C}}}\mathrm{a}$ und $\underline{\dddot{\mathrm{A}}}\mathrm{l}$ mit einem Uebermass von $\underline{\dddot{\mathrm{S}}}\mathrm{i}$ schmelzt. In der Natur kommt sie in mannigfaltigen Verhältnissen sehr häufig vor; z. B.: im *Prehnit* $= \underline{\ddot{\mathrm{C}}}\mathrm{a}\,\underline{\dddot{\mathrm{S}}}\mathrm{i}^2 + (\underline{\dddot{\mathrm{A}}}\mathrm{l}\,\underline{\dddot{\mathrm{S}}}\mathrm{i}^3)^2$; im *Stilbit* $= \underline{\ddot{\mathrm{C}}}\mathrm{a}\,\underline{\dddot{\mathrm{S}}}\mathrm{i}^2 + (\underline{\dddot{\mathrm{A}}}\mathrm{l}\,\underline{\dddot{\mathrm{S}}}\mathrm{i}^3)^2 + 12$ Aqu.; im *Wernerit* $= \underline{\ddot{\mathrm{C}}}\mathrm{a}\,\underline{\dddot{\mathrm{S}}}\mathrm{i}^2 + (\underline{\dddot{\mathrm{A}}}\mathrm{l}\,\underline{\dddot{\mathrm{S}}}\mathrm{i}^3)^4$; im *Vesuvian* $= \underline{\ddot{\mathrm{C}}}\mathrm{a}\,\underline{\dddot{\mathrm{S}}}\mathrm{i}^2 + \underline{\dddot{\mathrm{A}}}\mathrm{l}\,\underline{\dddot{\mathrm{S}}}\mathrm{i}^3$.

[In diese Categorie gehören ferner alle jene mehr oder weniger zusammengesinterten oder verschmolzenen Pasten, die unter dem Nahmen der *Thonwaare* bekannt sind. — Im Wesentlichsten beruht die Verfertigung aller Thonwaaren darauf, dass man den natürlich vorkommenden Mischungen aus $\dddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}$ und $\dddot{\mathrm{A}}\mathrm{l}$ (Porzellanerde, gemeiner Thon u. s. w.) so viel $\underline{\ddot{\mathrm{C}}}\mathrm{a}$ (oder dasselbe enthaltende Fossilien, als Feldspath, Gyps u. s. w.) beyfüge, als nöthig ist die Strengflüssigkeit gehörig zu mindern, dann aus dieser Mischung mit W. einen plastischen Teig bereite, daraus die beliebigen Gestalten schneide, drehe, forme oder modellire, diese an der Luft trockne, und endlich in einem angemessenen Feuer, nach Umständen bis zum Zusammensintern, oder zur partiellen Schmelzung glühe. Die *gebrannte Waare* bleibt sodann entweder *rauh*, oder sie wird *glasirt*, d. i. mit einer leichtflüssigen glasartigen Masse überzogen: was dadurch geschieht, dass man eine solche Masse (*Glasur*) fein gepulvert mit W. anrührt, dann die Waare damit übergiesset, *anschwemmt*, trocknen lässt, und wiederholt so lange in einem angemessenen Ofen erhitzt, bis die Glasur vollkommen aufgeschmolzen ist.

Man kann die Thonwaare nach ihrer Qualität eintheilen, in *poröse* und *dichte Thonwaare;* die letztere wird so lange gebrannt, bis alle Theilchen aneinander getreten, und halbverglast worden sind; die erstere nur bis zum Zusammensintern, so dass sie also viele Poren enthält. Die letztere absorbirt daher weder das W., noch klebt sie an der Zunge; die erstere thut beydes.

a) Die *poröse Thonwaare* wird weiter eingetheilt in gemeine und feine Waare.

aa) Die *gemeine poröse Thonwaare* umfasset die Backsteine, Filtrirgefässe, gemeine Töpferwaare und die Schmelzgefässe.

α) Die *Backsteine*, als: *Mauer-, Pflaster-* und *Dachziegeln* sind die gemeinste Thonwaare. Sie werden in den *Ziegelhütten* aus den gemeinen Arten des Thons bereitet; den man nöthigen Falls mit Sand oder mit magerem Thon versetzt, durch Treten oder Schneiden mit W. verarbeitet, formt und nach dem Trocknen entweder im *Ziegelofen* brennt, oder in sogen. *Meilern*, (viereckige Haufen von getrockneten Ziegeln, die im Innern Zwischenräume für das Feuer darbiethen.) Die Ziegeln werden zuweilen durch Kochsalz glasirt; welches ins Feuer geworfen, verflüchtiget wird, und auf der Oberfläche der Ziegeln eine Glasur von $\dddot{\underline{A}}l$, $\dot{\underline{N}}a$ und $\dddot{\underline{S}}i$ erzeugt.

β) Die *Filtrirgefässe* werden in Persien, China, Spanien, in der Türkey u. s. w. zum Erkälten und zum Filtriren der trüben W. benutzt. Sie entstehen, wenn man in den bereits bearbeiteten Thon $1/20$ bis $1/40$ grobgepulvertes Seesalz einknetet, dann die Masse formt, und bis zum Zusammensintern brennt. Das Salz löset sich nachher im W. auf, und hinterlässt die Poren.

γ) Die *gemeine Töpferwaare* (*Teller, Töpfe, Blumentöpfe, Ofenkacheln* u. s. w.) unterscheidet sich von den Backsteinen nur durch sorgfältigere Bearbeitung. Sie wird meistens mit einem aus Sand, Thon und Bleyoxyd erzeugten Glase glasirt; doch wird diese Glasur, besonders wenn sie zu viel Bleyoxyd enthält, sehr leicht aufgelöst, und gibt dann zu Bleyvergiftungen Anlass. — In neuerer Zeit hat man daher auch bleyfreye Glasuren versucht; deren Einführung aus Sanitätsrücksichten sehr zu wünschen ist. — In Wien hat sich in dieser Hinsicht der bürgerl. Hafner *Mangelkammer* ausgezeichnet.

δ) Man hat *Schmelzgefässe* verschiedener Art, als: *Glashafen* zum Schmelzen des Glases, aus sehr unschmelzbarem Thon; sie werden von freyer Hand geformt. *Kapellen, Röstscherben, Retorten, Grapen, Zementirbüchschen, Muffeln,* werden von

gemeinem Hafnerthon geformt. *Graphittiegel* (*Passauertiegel*) werden aus einem Gemenge von Hafnerthon und Graphit dargestellt, und man verfertigt aus dieser Masse auch *Kapellen, Röstscherben* u. s. w.; weil sie das Feuer vorzüglich gut aushalten.

bb) Zur *feinern porösen Thonwaare* gehören die Fayence, die etrurischen Gefässe und die Tabakpfeifen. Sie absorbirt wie die gemeine Waare das W., und unterscheidet sich von derselben hauptsächlich durch die sorgfältigere mechanische Bearbeitung.

α) *Fayence, Majolika* (unechtes Porzellan). Sie wird aus eisenfreyem weissem Thon, dem man, wenn er zu fett ist (zu viel $\ddot{\underline{A}}l$ enthält), Sand, Quarz oder Feuersteine zusetzt, bereitet, und unterscheidet sich vorzüglich durch die viel sorgfältigere mechanische Bearbeitung, Modellirung u. s. w., durch eine weisse aus Zinnoxyd, Bleyoxyd, Soda (oder Pottasche) und Quarz bereitete weisse undurchsichtige Glasur Oft wird sie auch noch mit verschieden gefärbten Glasuren bemahlt; die ihre Farben der Beymischung verschiedener Metalloxyde verdanken. — *Wedgewood's* Fabrik zu Etruria in England liefert die schönste Waare dieser Art, sowohl aus weisser, als auch durch Eisen- oder andere Oxyde gefärbter Masse.

β) Die *etrurischen Gefässe* (etruskische Vasen u. s. w.) der alten Römer sind aus eisenhaltigem, wahrsch. mit bereits gebrannter Masse, und mit Quarz versetztem Thone geformt, nur leicht gebrannt, und bald unglasirt, bald mit einem leichtflüssigen Glase glasirt. — Sie zeichnen sich durch die Schönheit ihrer Formen, und durch ihre Leichtigkeit aus, und scheinen mehr zur Zierde und zur Aufbewahrung trockener Gegenstände (Aschenkrüge) als zu Flüssigkeiten, gedient zu haben.

γ) Die *Tabakpfeifen* hat man von weissem oder gefärbtem Thon. Die *weissen* oder *köllnischen Pfeifen* werden aus einem eisenfreyen und nicht kalkhältigen fetten Thone in messingenen Formen geformt, und gebrannt. Unter den gefärbten sind die *rothen türkischen Pfeifen* die vorzüglichsten. Sie werden aus einer rothen Bolarerde, oder überhaupt aus feinem eisenhältigen Thon verfertigt, und stehen der etrurischen Waare am nächsten.

b) Die *dichte Thonwaare* klebt nicht an der Znnge, und absorbirt nicht das Wasser. Man unterscheidet sie weiter in gemeines Steinzeug, Steingut, Porzellan und Frittenporzellan.

α) Das *gemeine Steinzeug* wird aus etwas kalkhaltendem Thone bereitet, dem man nöthigen Falls noch so viel Quarz, und als Schmelzmittel auch Kalk zusetzt, dass er sich in hef-

tigem Feuer halb verglasen, aber keinesweges schmelzen lässt. Diese Waare hat gewöhnlich eine schmutziggelbe oder blaugraue Farbe, ist so hart, dass sie am Stahle Funken gibt, und wird mit Küchensalz (oben *aa*, *α*) glasirt. Man verfertigt daraus Gefässe, die dem Feuer nicht ausgesetzt werden (weil sie springen), als: Töpfe, Krüge zu Mineralwässern, Bierkrüge u. s. w. Zu dieser Waare gehören auch die harten *ungarischen Pfeifen*. — Hieher gehören endlich auch die *hessischen Schmelztiegel*, die aus denselben Materialien, aber in sehr grober Mischung verfertigt werden, und eben darum den Wechsel der Temperatur so wohl vertragen.

β) Das *Steingut* hat eine ähnliche Mischung wie das Steinzeug, doch wird es viel feiner bearbeitet, indem man die Materialien schlämmt u. s. w. Seine Masse ist bald weiss, bald mehr oder weniger gelb, je nachdem reine oder eisenhaltige Materialien verwendet wurden. Oft wird sie durch eingemengte Metalloxyde auch absichtlich gefärbt, und bald unglasirt gelassen, bald mit durchsichtiger, bald mit undurchsichtiger Glasur bedeckt. Die vorzüglichste Waare hat auch in diesem Artikel *Wedgewood* geliefert.

γ) Das *Porzellan* ist eine noch feinere Art der Thonwaare; die in China längst schon bekannt war, in Europa aber erst 1706 von *Böttger* erfunden wurde. Sie wird aus einer eisen- und kalkfreyen Erde (*Porzellanerde*) bereitet, die sich weiss brennt aber auch im stärksten Ofenfeuer unschmelzbar ist. Diese Erde wird, um die Masse dichter zu machen, mit geglühtem Quarz und der nöthigen Menge des *Flusses* (Gyps, Feldspath oder Schwerspath) versetzt, damit sie einer partiellen Verglasung fähig werde. Diese Materialien werden geschlämmt, und überhaupt auf das sorgfältigste bearbeitet. Die getrocknete Waare wird dann in thönernen *Kapseln* (Cassetten) eingeschlossen, im Porzellanofen so lange erhitzt, *gebrannt*, bis sie eine partielle Verglasung erlitten hat, aber immer noch einen fettglänzenden matten, keineswegs einen glasigen Bruch zeiget, und schwach durchscheinend wird, *rohe Waare* (*Biscuit*). Soll jedoch das Porzellan glasirt werden, so wird es aus dem Trocknen zuerst nur bis zum schwachen Zusammensintern erhitzt, *verglüht*, damit es porös und zum Anschwemmen der Glasurmasse geeignet sey; worauf dann erst das förmliche Brennen Statt findet. Die Glasur ist übrigens eine eigenthümliche; indem sie immer aus derselben Porzellanmasse, aus welcher die Waare selbst verfertiget wurde, bestehet, und nur mit einer grösseren Quantität des Flussmittels versetzt wird, und eben darum im Feuer nicht

nur zum durchsichtigen Glase schmilzt, sondern auch so innig mit der Waare vereinigt wird, dass man ihre Gränze nicht unterscheiden kann. Durch diese Glasur und durch die sorgfältigere Bearbeitung überhaupt unterscheidet sich also das Porzellan vom Steingut. — Dasselbe wird auch oft mit verschieden gefärbten Gläsern bemahlt, vergoldet, versilbert u. s. w.; indem man alle diese Verzierungen in der Muffel *einbrennt* oder aufschmilzt u. s. w.

δ) Das *Frittenporzellan* (*Glasporzellan*) unterscheidet sich von dem echten Porzellan hauptsächlich dadurch, dass seine Masse mit einer Glasfritte vermischt wird. Daher erleidet dasselbe schon bey schwächerem Feuer eine so starke Verglasung, dass es auf dem Bruche glasig, und stärker durchscheinend wird, und überhaupt weniger fest, und gegen den Wechsel der Temp. empfindlicher ist als das echte Porzellan. — Die Glasur dieses Porzellans besteht gewöhnlich in Siliciumoxyd, Bleyoxyd und Kalium- oder Sodiumoxyd. (*M.* Handb. III, 451.)

Es gehört endlich hieher auch der sogenannte hydraulische Mörtel, jedoch in gröberer Mischung (§. 902, 22).]

9) Mit *siliciums. Magniumoxyd.* Die Verb. kommt im *Jolith* = $\ddot{\underline{Mg}}\dddot{\underline{Si}}^4 + (\dddot{\underline{Al}}\dddot{\underline{Si}})^2$ natürlich vor.

10) Mit *siliciums. Alumiumoxyd.* Die Verb. kommt im *Cyanit* = $\dddot{\underline{Si}}\dddot{\underline{Al}}^3 + \dddot{\underline{Si}}\dddot{\underline{Al}}$ natürlich vor (das $\dddot{\underline{Al}}$ scheint hier als Säure aufzutreten).

11) Mit *siliciums. Glyciumoxyd.* Die Verb. kommt natürlich vor im *Smaragd* = $\dddot{Be}\dddot{Si}^2 + (\dddot{\underline{Al}}\dddot{\underline{Si}}^3)^2$; im *Euklas* = $\dddot{Be}\dddot{Si}^2 + (\dddot{Al}\dddot{Si})^2$; im *Chrysoberyll* = $\dddot{Si}\dddot{Al}^4 + (\dddot{\underline{Be}}\dddot{\underline{Al}}^4)^2$.

12. *Verb. des siliciumsauren Zirkoniumoxydes.*

§. 1006. Mit *siliciums. Kaliumoxyd.* Die Verb. bleibt als weisses Pulver zurück, wenn man den Zirkon mit 2 Th. $\dot{\underline{K}}$hydrat schmilzt, und hierauf mit W. auszieht. Sie kann mit eingemengtem Eisenoxyd und unzersetztem Zirkon verunreinigt seyn.

15. *Verb. des siliciumsauren Thoriumoxydes.*

§. 1007. Mit *Thoriumoxydhydrat.* Die Verb. kommt im *Thorit* = $(\ddot{\underline{Th}}\dddot{\underline{Si}}^2 + (\ddot{Th}\dot{H}^2)^2) + 2$ Aqu. natürlich vor.

V. Verb. des Siliciums auf der 5. St. der Zus.

§. 1008. Durch Vereinigung zweyer Verb. von der vo-

rigen Stufe der Zus. entstehen auch hier die Verb. der fünften Stufe, und vorzüglich häufig ist diess mit jenen Verb. der Fall, in welchen das $\dddot{\underline{Si}}$ als Säure auftritt: denn bey weitem der grösste Theil der Mineralien besteht aus solchen Verbindungen; ja man ist berechtiget zu schliessen, dass viele derselben auf der 6^{ten}, 7^{ten} u. s. f. Stufe der Zus. stehen. Verfehlt man aber in der stöchiometrischen Anschauung die rechte Stufe, so ergeben sich dann gebrochene Verhältnisse, wie uns diess auch einige bereits (§. 1004, 1, 2) vorgekommeneBeyspiele gezeigt haben. — Die Ausmittelung aller solcher Verhältnisse würde indessen für den vorliegenden Zweck zu weit führen. Es mögen hier daher nur noch zwey Beyspiele der 5. Stufe der Zus. genügen.

1) *Fluorsaures Siliciumoxydhydrat* mit *fluorsaurem Ammoniak*. Das *fluors. Siliciumoxydhydrat-Ammoniak* (*flusss. Kieselerde-Ammoniak*) $\dddot{\underline{Si}}\,\underline{F}^3 + ((\underline{AH}^2 + \dot{\underline{H}}) + \underline{HF}) + Aqu.^x$ entsteht (nach *Berz.*), wenn man neutr. und saure fluors. Siliciumoxyd (§. 996, 13) mit Ammoniak sättiget (unter Fällung von etwas $\dddot{\underline{Si}}$hydrat). Es kryst. durch Abdampfung (s. fluors. Ammon. in der Fl. hinterlassend) zu wasserhaltigen, glänzend durchsichtigen 6seitigen Säulen; die sublimirbar sind, Lackmus röthen, und mit $\ddot{\underline{K}}$lauge, ohne Fällung von $\dddot{\underline{Si}}$hydrat, fluors. Siliciumoxyd - Kaliumoxyd erzeugen. — Die wäss. Aufl. greift gläserne Gefässe an.

[Lässt man Ammoniakgas mit fluors. Siliciumoxyd zusammentreten, so entsteht ein weisses Pulver, welches diese Verb. mit dem ausgeschiedenen $\dddot{\underline{Si}}$ enthält (*Fluor-Silicium-Ammoniak*). Sie kann durch W. mit Hinterlassung des $\dddot{\underline{Si}}$ ausgezogen werden.]

2) *Siliciumsaures Alumiumoxyd - Sodiumoxyd* mit *Schwefelsodium*. Als eine Verb. dieser Art betrachtet C. G. *Gmelin* den sog. *künstlichen Ultramarin* (Andere vermuthen, der blaufärbende Bestandtheil sey die blaue Schwefelsäure). (§. 993, 16.)

Sieben und zwanzigstes Kapitel.

Arsenik.

§. 1009. Das *Arsenik* (*Arsenicum*) = As ist isolirt nicht darstellbar, und sein Daseyn nur aus dessen Verb. erschlossen. Es kommt in der Natur ziemlich häufig vor, bald im metallischen Zustande, bald mit Schwefel vererzt, bald im oxydirten Zustande, und bald mit Metallen verlarvt, und zwar in allen diesen Zuständen auf verschiedenen Stufen der Zus.

I. Verb. des Arseniks auf der 1. St. der Zus.

§. 1010. Das *Arsenik* auf dieser St. der Zus., d. i. das *Arsenik* (*≠arüoid*) (*Arsenicum*) (*Giftmetall*) = $\underset{-}{\dot{A}}s$ = 420,042 war schon in den ältesten Zeiten als eines der heftigsten Gifte bekannt. *Schröder* versuchte bereits, 1694, dessen Abscheidung im metallischen Zustande.

[Die Atomzahl des $\underline{A}s$ wird sonst = 470,042 angenommen, hat aber sodann in den höhern Verb. lauter gebrochene Zahlenverhältnisse zur Folge. — Für die hier befolgte Herabsetzung der Atomzahl spricht auch der Umstand, dass das reducirte Arsenikmetall immer mit etwas Oxyd verunreinigt ist.]

α) Dartellung: Arsenigte Säure wird mit 3 Th. schwarzem Fluss (oder auch nur mit Kohlenpulver) gemengt, in einem hessischen Tiegel, auf welchen ein anderer solcher Tiegel umgestürzt und angekittet ist, mit der Vorsicht bis zum Glühen erhitzt, dass der obere Tiegel möglichst kalt bleibe, und der Arbeiter sich gegen die heftigen Dämpfe verwahre. Man findet das $\underset{-}{\dot{A}}s$ nach dem Erkalten in dem obern Tiegel sublimirt.

[Im Grossen stellt man dieses Metall aus dem natürl. vorkommenden unreinen Arsenik (*Scherbenkobolt, Fliegenstein*) oder dem Arsenikkies dar; indem man dieselben auf den Arsenikhütten der Sublimation unterwirft.]

β) Eigenschaften: Das $\underset{-}{\dot{A}}s$ erscheint als stahlgraue, stark metallisch glänzende, sehr spröde, aber nicht harte Substanz von blätterigem Gefüge, und 5,995 Dichth.; welche

beym Reiben einen unangenehmen eigenthümlichen Geruch verbreitet, bey + 180° C., ohne zu schmelzen, in phosphor- und knoblauchähnlich riechenden Dämpfen verflüchtiget wird, und wenn diess in Gefässen geschieht, in undeutlichen Octaëdern oder Tetraëdern sublimirt. Es ist ein heftiges Gift.

II. Verb. des Arseniks auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Arseniks mit Oxygen.*

§. 1011. Man findet Veranlassung drey Oxydationsstufen des Arseniks anzunehmen, und sie Arsenikoxyd, arsenigte Säure und Arseniksäure zu nennen.

a) Arsenik-oxyd oder suboxyd.

§. 1012. Das *Arsenik-oxyd oder suboxyd* (*Ars. suboxydatum*), muthmasslich = $\dot{\underline{A}}s$ = 520,042 = (80,778 $\underline{A}s$ + 19,222 $\underline{O}$) entsteht als Nebenproduct bey der Darstellung des $\underline{A}s$ (§. 1009, *a*), indem es sich als schwarzes Pulver zuerst ablagert, und zwar in grösserer Menge bey geräumigen (mehr Luft haltenden) Gefässen. Auch wird es gebildet, wenn das $\underline{A}s$ der Einwirkung feuchter Luft ausgesetzt ist. Oder man kann das $\underline{A}s$, auch *schwach* befeuchtet, der Luft aussetzen; wobey indessen, wenn man etwas mehr, aber nicht ein Uebermass von W. hinzufügt, eine bis zur Entzündung steigende Erhitzung eintreten, und ein höheres Oxyd erzeugt werden kann.

Das $\dot{\underline{A}}s$ erscheint als schwarzes im W. unauflösliches Pulver; welches beym Erhitzen mit Ausschluss der Luft in sublimirende arsenigte Säure und zurückbleibendes $\underline{A}s$ zerfällt, und eben so auch durch Säuren zersetzt wird: die die arsenigte Säure auflösen, und das Metall zurücklassen. — Es liegen nur wenige Anzeigen vor, dass dieses Oxyd höhere Verb. eingehen könne (§. 1030).

b) Arsenigte Säure.

§. 1013. Die *arsenigte Säure* (*Acidum arsenicosum*) (*Arsenikoxyd*, *weisser Arsenik*, *Arsenikblumen*, *Hüttenrauch*, *Rattenpulver*), muthm. = $\dot{\underline{A}}s$ = 620,042 = (67,744 $\underline{A}s$ +

32,256 $\underline{O}$) war schon in den ältesten Zeiten gekannt, und kommt auch natürlich als *Arsenikblüthe* vor.

α) Darstellung: Die $\ddot{\underline{A}}s$ entsteht, wenn das $\underline{A}s$ bis zum Verdampfen an der Luft erhitzt wird, indem dieses mit bläulicher Flamme verbrennt. — Auch wird sie gebildet, wenn man das $\underline{A}s$ mit wäss. Murium- oder Schwefelsäure oder mit $\ddot{\underline{K}}$lauge kochet (indem sich Arsenikhydrogen entbindet), allein auch sogleich an diese Substanzen gebunden. — Gewöhnlich wird sie indessen beym Rösten der arsenikhältigen Kobalterze auf den Blaufarbwerken u. s. w. als Nebenproduct gewonnen; indem man den aufsteigenden Rauch durch lange Kanäle (*Giftfänge*) leitet, in welchen sich die durch Verbrennung des verflüchtigten $\underline{A}s$ entstandene $\ddot{\underline{A}}s$ als Pulver (*Giftmehl*) ablagert, dann gesammelt, und durch wiederholte Sublimation gereinigt wird.

β) Eigenschaften: Die Arsenikblüthe erscheint pulverig und in weissen durchscheinenden Octaëdern von 3,6 Dichth., die durch Sublimation gewonnene Säure als gelbliche, glasige, stark durchscheinende, muschelig brechende Masse; welche (nach *Guibourt*) eine Dichth. = 3,7385, keinen Geruch, aber einen herben, scharfen, metallischen, hintennach süsslichen Geschmack besitzt, und höchst giftig wirket. — Der feuchten Luft ausgesetzt, wird die glasige Säure mit der Zeit (wahrsch. durch Wasseraufnahme) undurchsichtig, weiss, gleichsam emailartig, und hat dann eine Dichth. = 3,699. Sie lässt sich jedoch durch Schmelzung unter Ausschluss der Luft wieder in den durchscheinenden Zustand versetzen. Bey fortgesetzter Erhitzung in verschlossenen Apparaten verflüchtigt sie sich in geruchlosen Dämpfen, und sublimirt, je nach Verschiedenheit der Schnelligkeit der Operation und der Temp. der Apparate, entweder als weisses Pulver, oder als glasige Masse, oder in durchsichtigen Octaëdern, Tetraëdern oder Nadeln.

Im W. ist die $\ddot{\underline{A}}s$ nur schwer auflöslich. Nach *Guibourt* lösen 100 Th. W. in gem. Temp. 0,96 glasige und 1,25 emailartige auf; und 100 Th. siedendes W., von der ersten 9,68

und von letzterer 11,47 Th.; und endlich bey + 15° C., von der erstern 1,75, von der letztern 2,9 Th. — Die Aufl. der durchsichtigen Säure röthet nach *Güibourt* das Lackmuspapier schwach, die der undurchsichtigen gar nicht. Diese Aufl. gibt mit Kupferoxyd-Ammoniak einen zeisiggrünen, mit übersch. Kalkwasser einen weissen Niederschlag. Vom Schwefelhydrogen wird sie gelb gefärbt, und bey Zusatz einer stärkeren Säure mit dieser Farbe gefällt. Das mineralische Chamäleon färbt sie braungelb, und fället das azots. Silberoxyd, wenn sie vorher mit Ammon. neutralisirt wird, citronengelb. — Im Weingeist ist die $\ddot{\underline{\text{As}}}$ nur wenig aufl.

[Ueber die Auflöslichkeit dieser Säure im Wasser, haben verschiedene Chemiker ungemein widersprechende Erfahrungen gemacht; ohne Zweifel, weil sie Säure von verschiedener Reinheit und Beschaffenheit zum Versuche nahmen. (*Sch. J.* VI, 236; VII, 387; XII, 155. — *Kastn.* Archiv. XI, 229.)]

γ) Zersetzung: Sie wird zersetzt: *a*) in der el. Kette (mit W.) in $\underline{\text{O}}$gas am + und $\underline{\text{As}}$ und Arsenikhydrogengas am — Pole; *b*) in der Glühhitze durch $\underline{\text{H}}$gas, Kohle, $\underline{\text{K}}$ und $\underline{\text{Na}}$, $\dot{\underline{\text{P}}}$ und $\dot{\underline{\text{S}}}$; indem sich diese Subst. auf ihre Kosten oxydiren, und das $\underline{\text{As}}$ reduciren, welches jedoch in den letzten beyden Fällen zugleich in sog. Phosphor- oder Schwefelmetall übergeht; *c*) durch gleichzeitige Einw. einer stärkern Säure und des Schwefelhydrogengas, in W. und sog. Schwefelarsenik.

δ) Anwendung: In den *Färbereyen* und *Cattundruckereyen*, *Glasfabriken*, *Metallgiessereyen*, dann zur Sicherung gegen Insecten und Fäulniss in den *Naturaliensammlungen*, und endlich in der *Medicin*.

[Die $\ddot{\underline{\text{As}}}$ ist leider nur zu oft zu Vergiftungen missbraucht worden. — Um nun in verdächtigen Fällen ihre Anwesenheit zu erforschen, kann man sich zwar der vorhin (*β*) angeführten Reagentien bedienen. — Das sicherste Mittel biethet aber allemahl die Reduction des $\underline{\text{As}}$ zur metallischen Form dar. Diess geschieht nach *Berz.* am besten, wenn man etwas von der verdächtigen Subst. in eine an einem Ende zugeschmolzene sehr enge Glasröhre, und darüber einige Kohlensplitter legt, und die Röhre dann dergestalt über einer Weingeistlampe erhitzt, dass zuerst die Kohle, und dann die verdächtige Substanz

ins Glühen kommt. Die sich verflüchtigende Äs wird dann durch die glühende Kohle desoxydirt, und das As oberhalb der Kohle als ein schwarzer metallischer Anflug abgesetzt werden. (*Berz.* Lehrb. d. Chem. und in *Pogg.* Ann. VI, 71; VII, 243; XII, 160.)]

c. Arseniksäure.

§. 1014. Die *Arseniksäure* (*Acidum arsenicicum*) muthm. = Äs = 720,042 = (58,336 As + 41,664 O) wurde 1775 von *Scheele* entdeckt, und findet sich von der Natur erzeugt mit mehrern Metalloxyden zu Salzen verbunden vor.

a) Darstellung: (nach *Scheele*) Man bringet 2 Th. Äs mit 1 Th. wäss. Muriumsäure zum Sieden, fügt nach und nach 12 Th. wäss. Azotsäure hinzu, destillirt die Fl. in einer Glasretorte bis zur Syrupconsistenz des Rückstandes, giesset diesen in einen Platintiegel ab, und erhitzt ihn so lange bis nahe zum Glühen, als noch Azotsäure entweichet. (Ist die Erhitzung zu weit getrieben, so kann das Präparat mit Äs verunreiniget seyn, und wird davon befreyt; indem man es mit W. ausziehet, von der unaufgelösten Äs abgiesset, und wieder bis zur Entfernung des W. abdampfet.)

β) Eigenschaften: Die Äs erscheint als geruchlose milchweisse Masse von 3,391 Dichth.; welche Anfangs keinen, hinterher aber einen sehr sauren ätzenden Geschmack besitzt, schon in schwacher Glühhitze schmelzbar ist, das Lackmus stark röthet, an der Luft zerfliesset, und auf den thierischen Organismus giftiger als die Äs wirket.

γ) Zersetzung: *a*) In der el. Kette, wie die Äs; *b*) durch Rothglühhitze, in Ogas und zurückbleibende Äs; *d*) durch brennbare Subst., wie die Äs u. s. w.

2. *Verb. des Arseniks mit Hydrogen.*

§. 1015. Das As gibt zwey Verb. mit dem H, die man Hydrogen-Arsenik und Arsenikhydrogen genannt hat.

1) Das *Hydrogenarsenik* (*Wasserstoffarsenik*), muthm. = AsH, entsteht nach *Gay-Luss.* und *Thenard* in Gestalt kastanienbrauner Flocken, wenn man Arsenikkalium in W. auflöset. Es verträgt nach dem Trocknen im Agas eine bis

zum dunkeln Glühen reichende Hitze ohne zersetzt zu werden. Im Ogas erhitzt, verbrennt es zu W. und Äs.

2) Das *Arsenikhydrogen* (*Arsenikhydrogengas*, *Arsenikwasserstoffgas*, *Gas hydrogenium arsenicatum*), muthm. $= AsH^2 = 445{,}001 = (94{,}391\ As + 5{,}609\ H)$ (nach *Dumas* enthält es nur 3,83 Proc. H), wurde von *Scheele* entdeckt, und entsteht nach *Thenard*, wenn man 3 Th. Zinn mit 1 Th. As zusammenschmelzt, diese Verb. hierauf mit mehr gepulvertem As vermengt, dann mit conc. wäss. Muriumsäure übergiesset, erwärmt, und das entweichende Gas über ausgekochtem W. pneum. auffängt. Nach *Serullas* erhält man durch 2stündiges Rothglühen eines Gemenges von 1 Th. Äs, 2 Th. sog. Schwefelantimon und 2 Th. Weinstein eine metallische Legirung, die schon bey der Berührung mit W. Arsenikhydrogengas entbindet.

Dieses Gas ist farblos, riechet widrig und ekelhaft, und besitzt (frey von Hgas) eine Dichth. = 2,695 (d. d. a. Luft = 1). Es verdichtet sich bey $-40°$ C. zu einer farblosen ätherähnlichen Fl., nimmt aber in höhrer Temp. die Gasform wieder an. Es ist höchst giftig, verursachet selbst in sehr kleinen Mengen, Angst, Abgeschlagenheit, Schwindel und Brustbeklemmung, und wirket, schon wenn es 0,1 der eingeathmeten Luft beträgt, tödtlich.

[Gegen diese Vergiftung kann man sich kaum vorsichtig genug wahren, und diess nur um so mehr, als bey sehr vielen chemischen Arbeiten mit dem As, vorzugsweise wenn W. zugegen ist, dieses Gas entbunden wird. — Ist die Vergiftung bereits geschehen, so sind warmer Thee und mit Schwefelhydrogengas geschwängertes W. die Gegenmittel. — Neuerlich hat *Bunsen*, als das beste Mittel gegen Arsenikvergiftung überhaupt das Eisenoxydydrat vorgeschlagen. *Pogg.* Ann. XXXII, 124.)]

In trocknen Gefässen lässt sich dieses Gas unverändert aufbewahren. Das luftfreye W. absorbirt davon 0,2 seines Vol. ohne es zu zersetzen; es wird jedoch bald unter Absatz von As zersetzt, wenn Luft hinzutritt. Es ist leicht ent-

zündlich, und verbrennt an der Luft zu W. und $\ddot{\underline{A}}$s. Von der Muriumdoppelsäure oder Joddoppelsäure wird es unter Entzündung zersetzt, indem diese Säuren in Murium- oder Jodsäurehydrat übergehen, und das $\underline{A}$s ausscheiden. Es wird auch schon durch mässige Hitze zersetzt, indem $\underline{A}$s niederfällt, und das $\underline{H}$gas ein um $\frac{1}{2}$ vergrössertes Vol. annimmt. Kommt dasselbe mit erhitztem $\dot{\underline{S}}$, $\dot{\underline{P}}$, $\underline{K}$, $\underline{N}$a oder Zinn zusammen, so wird es eben so zersetzt, indem sich das $\underline{A}$s mit diesen Substanzen vereinigt. — Von der Galläpfeltinctur, dem Schwefelhydrogen, der Murium-, Phosphor- und Essigsäure wird es nicht verändert, wohl aber von der heissen Schwefelsäure, der Azotsäure, dem Königswasser und der wäss. Muriumsäure, indem W. entsteht, und (nach der Menge des abgegebenen $\underline{O}$) $\dddot{\underline{A}}$s oder $\ddot{\underline{A}}$s gebildet oder $\underline{A}$s ausgeschieden wird. — Seine Neigung zur Oxydation ist überhaupt sehr gross; daher werden von demselben sogar Alkalien (§. 1018, 1) und viele Metallsalze zersetzt.

[Nach *Soubeiran* zersetzt es auf nassem Wege nicht die Salze jener Metalle, welche bey Mitwirkung der Säuren auf Kosten des W. unter $\underline{H}$gasentb. oxydirt werden; fället dagegen aus den Salzen der edeln Metalle das Metall, indem $\ddot{\underline{A}}$s und W. entstehet; und zersetzt die der unedeln Metalle dergestalt, das W. entsteht, und das Metall mit $\underline{A}$s verbunden niederfällt. — Das empfindlichste Reagens auf Arsenikhydrogengas ist daher die conc. wäss. Aufl. des muriums. Mercuroxydes; denn wenn eine Luftart nur 0,0001 desselben enthält, so entstehet auf ihrer Oberfläche sogleich ein Häutchen von $\ddot{\underline{A}}$s und muriums. Mercuroxydul, welches aber auch bald wieder von einem Häutchen metallischen Mercurs und $\underline{A}$s bedeckt wird. (*Gilb. Ann.* XXXV, 305; LXV, 361. — *Pogg. Ann.* XIX, 191. — *Schw. J.* XXXIV, 255.]

3. *Verb. des Arseniks mit Phosphor.*

§. 1015. Wenn man gleiche Th. $\underline{A}$s und $\underline{P}$ in einer Retorte oder unter W. erhitzt, so vereinigen sie sich leicht zu einer schwarzen, glänzenden, spröden Substanz, die unter W. aufbewahrt werden muss, weil sie sich an der Luft

schnell oxydirt. Sie wird *Phosphorarsenik* (*Arsenicum phosphoratum*) genannt, und ist wahrsch. eine Verb. von *Phosphorarsenik mit Phosphoroxyd.*

4. *Verb. des Arseniks mit Schwefel.*

§. 1016. Wenn die Schwefelverb. überhaupt noch der näheren Untersuchung bedürftig sind (§. I, 605), so ist diess in noch höherem Maasse bey arsenikaltigen der Fall; weil die Atomgrösse des As noch eben so sehr dem Zweifel unterliegt, als die des S, und As und Ṡ sich überhaupt in allen möglichen Verhältnissen zusammenschmelzen lassen. Man kennet indessen 5 versch. AsS enthaltende Verb., die man bis jezt als constant betrachtet, und die wir bis auf weiteren Bericht bey den alten Benennungen lassen können.

1) *Schwarzes Schwefelarsenik.* Es kommt natürlich im *Arsenikglanz* vor, und bleibt als braunes Pulver im Rückstande, wenn man die nächstfolgende rothe Verb. so lange mit K̈lauge digerirt, als noch Schwefel aufgenommen wird. Es entzündet sich beym Erhitzen schon unter + 100° C. In Gefässen erhitzt, wird es so zersetzt, dass zuerst rothes Schwefelarsenik, dann met. As sublimirt.

[*Berz.* fand darin 96,558 As + 3,442 S, oder 12 At. As und 1 At. S. Dem gemäss würde es also seyn = (AsS + S̈) + 23 As; also ein Gemenge, in welchem die geringe Quantität der eigentlichen Verb. durch das Uebermass des As gegen die weitere Wirkung der Alkalilauge geschützt wurde.]

2) *Schwefelarsenik im Min. d. S.* (*Rothes Schwefelarsenik*, *Realgar*, *Rubinschwefel*, *Sandarach der Alten*, *Risigallum*) kommt natürlich vor, und entsteht durch Kunst, wenn man Ṡ mit einem Uebermass von As oder Ä̲s oder gelben Schwefelarsenik zusammenschmelzen lässt, oder im Grossen Arsenikkies mit Schwefelkies der Destill. unterwirft. — Die natürl. Verb. kommt in morgenrothen derben Massen und geschoben 4seitigen Säulen von 3,6 Dichth. vor; dass künstliche erscheint in durchsichtigen schön rubinrothen, muschelig brechenden Massen (*Arsenikrubin*). Es ist unaufl. im W., aufl. in wäss. Alkalien, wird in der Hitze vor-

übergehend rothbraun, lässt sich unverändert überdestilliren, verbrennt an der Luft mit blauer Flamme zu S̈ und Äs, wird durch Azots. und Königswasser in Äs und Ṡ zersetzt, durch erhitzte conc. Schwefels. unter Entb. von S̈ in Äs, und verpufft sehr glänzend mit azots. K̈.

[Hierauf gründet sich das *indische Weissfeuer.* Dieses entsteht, wenn man 24 Th. azots. K̈ mit 7 Th. S und 2 Th. Realgar innig vermengt und anzündet. Es verbreitet ein höchst intensives weisses Licht, dient zu *Leuchtsignalen* und oft zur grellen Theaterbeleuchtung (wo es aber verbothen werden sollte.)

Enthält nach *Berz.* 70,03 As + 29,97 S oder 2 At. As und 2 At. S. Diess würde mithin nach den Verbindungsges. seyn = AsS^2 + Äs oder = (AsS + S̈) + ($(AsS)^2$ + Äs). — Es verbindet sich mit sehr vielen andern Schwefelverb., und tritt dabey als passiver Factor auf. *Berz.* nennt es daher *unterarseniges Sulfid*, und dessen Verb. *unterarsenigtschweflige Salze.*]

3) *Schwefelarsenik im Med. d. S.* (*Gelbes Schwefelarsenik, Anderthalb-Schwefelarsenik, Rauschgelb, Operment, Auripigmentum*) findet sich natürlich vor, und wird auch künstl. erzeugt, wenn man eine Aufl. der Äs im W. oder besser in wäss. M durch einen Strom von Schwefelhydrogengas fället, oder wenn man Realgar mit dem rechten Verhältniss von S zusammenschmelzt, oder im Grossen Arsenikkies mit genug Schwefelkies sublimirt. — Das natürliche erscheint in zitrongelben Massen von blätterigem Gefüge, und einer Dichth = 3,48 bis 3,6; das künstliche, auf trockenem Wege bereitet, in derben, hell orangegelben undurchsichtigen Massen, das gefällte, als zitrongelbes, geschmack- und geruchloses Pulver. Es wird beym Erhitzen vorübergehend braunroth, schmilzt leichter als As. Es ist sublimirbar, doch wird es dabey zum Theil zersetzt, indem zuerst eine mehr Schwefel, und dann eine mehr As enthaltende Verb. aufsteiget. Es wird im Uebrigen wie die rothe Verb. zersetzt, und eben so von wäss. Alkalien, ja selbst vom heissen W. aufgelösst (wahrsch. indem es in eine H haltende Verb. §. 1024, übergeht.)

[Es dient als *Mahlerfarbe* (*Königsgelb*), als desoxydirendes Mittel für Indig in der *Färbekunst*, und als Bestandtheil des

sog. *Rusma*; dessen sich die Orientalen zur Enthaarung bedienen. Diese Mischung besteht aus 9 Th. $\underline{\ddot{C}}a$ und 1 Th. Operment, wird mit wenig W. zum Teige angemacht und bis zur Vereinigung an einem mässig warmen Orte gelassen. Beym Gebrauch werden die Haare damit eingerieben, und lassen sich dann nach kurzer Zeit mit einem hölzernen Messer abrasieren.

Das gelbe Schwefelarsenik enthält nach *Berz.* 60,90 $\underline{A}s$ + 39,10 $\underline{\dot{S}}$, oder 1 At. $\underline{A}s$ $1\frac{1}{2}$ At. $\bar{\dot{S}}$, diess würde nach den Verb.-gesetzen seyn = $(\underline{A}s\underline{\dot{S}}^2 + \underline{\ddot{A}}s) + (\underline{\bar{A}}s\underline{\dot{S}} + \underline{\ddot{S}})^2$, oder $(\underline{A}s\underline{\dot{S}}^2 + \underline{\ddot{S}}^2) + ((\underline{A}\underline{S})^2 + \underline{\ddot{A}}s)$. — Es vereinigt sich gleichfalls mit vielen andern Schwefelverb., und tritt dabey als passiver Factor auf. *Berz.* hat es daher *arseniges Sufild*, und dessen Verb. *arsenigtschwefflige Salze* genannt.]

4) *Schwefelarsenik im Max. d. S.* (*Gelbes Schwefelarsenik, dritthalb Schwefelarsenik*), entsteht, wenn eine conc. Aufl. der Arseniksäure, oder des arseniks. $\underline{\ddot{K}}$ durch Schwefelhydrogengas zersetzt, und im zweyten Falle noch wäss. Muriums. hinzugefügt wird, und erscheint als zitrongelber Niederschlag, welcher kaum etwas heller von Farbe ist als die vorige Verb. (3). Es schmilzt viel schwerer als das $\underline{\dot{S}}$, und erlangt dadurch eine dunklere röthliche Farbe, lässt sich zur zähen rothbraunen Masse sublimiren, die nach dem Erkalten blass gelbroth und durchsichtig erscheint, röthet unter Mitwirkung heisser Wasserdämpfe das Lackmus bleibend, und ist unaufl. im W., aber aufl. in conc. wäss. Ammon., und in carbonsauren, so wie in Schwefelhydrogen-Alkalien (wahrsch. unter Zers.)

[Die Best. sind nach *Berz.* 48,311 $\underline{A}s$ + 51,689 $\underline{\dot{S}}$, also 1 At. $\underline{A}s$ und $2\frac{1}{2}$ At. $\underline{\dot{S}}$. Diess würde als gesetzmässige Verb. geben $(As\underline{\dot{S}}^4 + \underline{\ddot{S}}^4) + ((AsS)^2 + As)$, ist aber wahrsch. die vorige Verb. (3) mit übersch. $\underline{\dot{S}}$. — Auch diese Verb. vereinigt sich mit andern Schwefelverb. als passiver Factor, und ist von *Berz.* *Arseniksulfid* genannt worden, und dessen Verb. *arsenikschwefflige Salze.*]

5) *Unter-Schwefelarsenik* (*Arsenikübersulfid, 9fach-Schwefelarsenik*) entsteht, wenn man die aus 1 At. $\underline{K}$ und 5 At. $\underline{\dot{S}}$ zusammengeschmolzene Schwefelleber in siedendem Alkohol auflöset, und diese Aufl. noch heiss mit Operment sättigt. Sie setzt sich beym Erkalten in krystallinischen glänzenden

gelben Schuppen ab, die sehr leicht, und im Alkohol aufl. sind, und leichter als Schwefel schmelzen.

[Die Best. sind nach *Berz.* 26,61 As + 79,39 Ṡ, oder 1 At. As und 9 At. Ṡ. Bey der grossen Menge des Schwefels kann man vermuthen, dass diese Subst. eine normale Verb. und übersch. Ṡ enthalte (B. I, §. 619).]

5. *Verb. des Arseniks mit Selen.*

§. 1017. Schmelzendes Selen löset (nach *Berz.*) das As leicht auf. Die Verb. ist schwarz und leicht schmelzbar, aber weniger flüchtig als die einzelnen Bestandtheile. — Beym Rothglühen fängt sie an zu kochen, indem wahrsch. *Selenarsenik im Max.* fortgeht. Späterhin hört das Kochen auf, und der Rückstand gehet erst in der Weissglühhitze über, und bildet eine braunschwarze, glänzende, im Bruche muschelige Masse.

6. *Verb. des Arseniks mit Metallen.*

§. 1018. Mit andern Metallen vereinigt sich das As leicht und machet durch seinen Beytritt die geschmeidigen Metalle spröde und die strengflüssigen leichtflüssiger.

1) Mit *Kalium.* Das *Arsenikkalium* entsteht, wenn man As und K mit einander, oder K in Arsenikhydrogengas erhitzt unter Erglühen. Es ist kastanienbraun ohne metallischen Glanz, und zersetzt sich mit dem W. in K̈hydrat, Arsenikhydrogengas und met. As, welches in braunen Flocken niederfällt.

[Wenn man gepulvertes As mit geschmolzenem K̈hydrat schmelzen lässt, so bildet sich unter Hgasentbind. arsenigts. K̈ und Arsenikkalium. Wird die entstandene braune Masse hierauf in W. gebracht, so wird das beygemente Arsenikkalium, wie oben, unter Entb. von Arsenikhydrogengas zersetzt. Der vielbetrauerte *Gehlen* hat diese Entdeckung mit dem Leben bezahlt.]

2) Mit *Sodium.* Das *Arseniksodium* entstehet wie die vorige Verb. und verhält sich auch so.

3) Mit *Alumium.* Das *Arsenikalumium* entstehet (nach *Berz.*), wenn man As und Al mit einander erhitzt unter Erglühen, erscheint als dunkelgraues Pulver, nimmt beym

Reiben Metallglanz an, und entbindet mit W. Arsenikhydrogengas.

4) Mit *Glycium.* Das *Arsenikglycium* entsteht wie die vorige Verb. und verhält sich auch so.

III. Verb. des Arseniks auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. der arsenigten Säure.*

§. 1019. Die $\underline{\ddot{A}}s$ verbindet sich mit gleichhoch zusammengesetzten Substanzen. Sie bildet mit den Säuren eigene Doppelsäuren (*Arsenikoxydsalze*), mit Basen hingegen die *arsenigtsauren Salze* (*Salia arsenicosa*) (in der frühern Zeit *Arseniklebern*, *Hepata arsenici* genannt); wobey sie eine Sättigungscapacität = 16,12 bewährt. Sie bestehen alle nur durch sehr schwache Verw. — Die erstern werden durch Schwefelhydrogengas gelb, durch Zink metallisch gefällt. Die letztern werden sehr leicht auch von schwachen Säuren, oft schon von der Carbons. zersetzt. Auch durch Hitze, indem $\underline{\ddot{A}}s$ oder $\underline{A}s$ sublimirt. Mit Kohle geglüht geben sie sublimirtes $\underline{A}s$ oder eine Verb. desselben mit einem andern Metall. Ihre Aufl. geben mit Kupferammoniak einen gelblich grünen, mit Schwefelhydrogen, nur wenn eine Säure zugesetzt wurde, einen gelben, mit azots. Silberoxyd einen citrongelben Niederschlag. — Einzelne Verbindungen.

1) Mit *Wasser.* Das *Hydrat* der arsenigten Säure kennt man noch nicht; doch deutet das Trübwerden der glasigen $\underline{\ddot{A}}s$, so wie die damit verbundene grössere Auflöslichkeit auf ein solches hin (§. 1012).

2) Mit *Fluorsäure.* Das *fluors. Arsenikoxyd* (*Fluas arsenicosus*) (Fluorarsenik) wahrsch. = $\underline{\ddot{A}}s\underline{\dot{F}}^2$ (nach den vorliegenden Angaben 1 At. $\underline{\ddot{A}}s$ und 1½ At. $\underline{\dot{F}}$) erhält man, wenn 1 Th. geglühter Flussspath mit 1 Th. $\underline{\ddot{A}}s$ und 3 Th. conc. Schwefels. dest. wird, als farblose stark rauchende Fl. von 2,73 Dichth. — Sie siedet bey + 100° C., ist sehr flüchtig, riechet wie fluors. Siliciumsäure, wirket heftig auf das Glas, und sehr ätzend auf die Haut und ist im W. auflöslich.

3) Mit *Muriumsäure.* Das *muriums. Arsenikoxyd* (*Mu-*

rias arsenicosus) (*Arsenikbutter*, *ätzendes Arseniköhl*, *Butyrum arsenici*, *Oleum arsenici*) (Chlorarsenik, Ars. chloratum, mit W. salzsaure arsenigte Säure) wahrsch. = $\ddot{\underline{A}}s\ddot{\underline{M}}^2$ (nach den bisherigen Angaben jedoch 1 At. $\ddot{\underline{A}}s$ + 1½ At. $\ddot{\underline{M}}$) entsteht durch freyw. Verbrennung, wenn man gepulv. $\underline{A}s$ in Muriumdoppelsäuregas bringet, und wird gewöhnlich dargestellt, indem man 1 Th. $\underline{A}s$ mit 6 Th. muriums. Mercuroxyd, oder (nach *Gmelin*) $\ddot{\underline{A}}s$ mit muriums. $\ddot{\underline{N}}a$ und übersch. conc. Schwefels. destillirt. — Es erscheint als farblose öhlähnliche Fl., die an der Luft stark rauchet, das $\dot{\underline{P}}$, $\dot{\underline{S}}$ und die fetten und äth. Oehle unzersetzt auflöset, auch selbst mit wenig W. verbindbar ist, von vielem W. jedoch unter Fällung des $\ddot{\underline{A}}s$ zersetzt wird.

[Durch Sublimation des As mit muriums. Mercuroxydul erhält man ein braunes Sublimat aus muriums. Mecuroxydul und einer andern Substanz, die vielleicht $\ddot{\underline{A}}s\ddot{\underline{M}}$ ist.]

4) Mit *Bromsäure.* Das *broms. Arsenikoxyd* (Bromarsenik) wahrsch. = $\ddot{\underline{A}}s\ddot{\underline{B}}r^2$ (nach den vorl. Angaben 1 $\ddot{\underline{A}}s$ mit 1½ $\ddot{\underline{B}}r$) entsteht unter Feuerersch., wenn man $\underline{A}s$ mit Bromdoppelsäure vermischt und hierauf destillirt. Es erscheint bey + 25° C. als gelbliche Fl., siedet bey + 120° C., erstarrt unter + 20° C., sublimirt in langen Prismen und wird durch W. wie die vorige Verb. zersetzt.

5) Mit *Jodsäure.* Das *jodsaure Arsenikoxyd* (Jodarsenik) wahrsch. = $\ddot{\underline{A}}s\ddot{\underline{I}}^2$ schiesset (nach *Plisson*) in rothen Krystallen an, wenn man 3 Th. gepulv. $\underline{A}s$ mit 10 Th. Joddoppelsäure in 100 Th. W. so lange digerirt, als noch Joddoppelsäure entweichet, und die Fl. abdampft. — Wasserfrey erhält man es, wenn die Fl. zur Trockenheit abgedampft wird als ziegelrothe krystallinische Masse. — Es ist im W. aufl., und wird durch Hitze dergestalt zersetzt, dass zuerst eine Verb. mit weniger Jodsäure (wahrsch. $\ddot{\underline{A}}s\ddot{\underline{I}}$), dann $\ddot{\underline{A}}s$ sublimirt.

6) Mit *carbonigter Säure.* Das *carbonigts.* (*klees.*) *Arsenikoxyd* (durch unm. Verb. dargestellt) kryst. in Prismen, die im W. und Wg. aufl. sind und sich sublimiren lassen (nach *Bergmann*).

7) Mit *Boronsäure.* Das *borons. Arsenikoxyd* entsteht pulverig oder in spiessigen Krystallen, wenn man die wäss. Aufl. beyder Best. mit einander vermischt.

8) Mit *Phosphorsäure.* Das *phosphors. Arsenikoxyd* (durch unm. Verb.) gibt krystallinische Körner, die in der Hitze zum Glase schmelzen.

9) Mit *Schwefelsäure.* Conc. Schwefels. löset wohl in der Hitze $\ddot{\underline{A}}s$ auf, lässt sie aber beym Erkalten wieder fallen.

10) Mit *Kaliumoxyd.* Das *saure arsenigts. Kaliumoxyd* (*Arseniis kalicus*, *Kali arsenicosum*) (*fixe Arsenikleber*, *Hepar arsenici fixum*) = $\ddot{\underline{K}}\ddot{\underline{A}}s^4$ entstehet durch Kochen des wäss. $\ddot{\underline{K}}$ mit $\ddot{\underline{A}}s$, bis nichts mehr aufgelöst wird als gelbe, klebrige, unkrystallisirbare, ekelhaft riechende Fl.

[In der *Färbekunst* als Beitzmittel, und in der *Medicin* als *Solutio arsenicalis Fowleri* angewendet.]

11) Mit *Sodiumoxyd.* Verhält sich wie das Vorige, bey vorwaltendem $\ddot{\underline{N}}a$ entstehen jedoch körnige Krystalle, wahrscheinlich *neutr.* oder *bas. Salz.*

12) Mit *Baryumoxyd.* Die Aufl. der $\ddot{\underline{A}}s$ wird durch Barytwasser nur zum Theil gefällt; es gibt also vielleicht ein saures und ein neutr. Salz.

13) Mit *Strontiumoxyd.* Unkrystallisirbares Salz.

14) Mit *Calciumoxyd.* Das *arsenigts. Calciumoxyd* (*Arseniis calcicus*, *Calcaria arsenicosa*) fällt als weisses Pulver nieder, wenn die Aufl. der $\ddot{\underline{A}}s$ mit übersch. Kalkwasser vermischt wird. Es scheint $\ddot{\underline{C}}a\ddot{\underline{A}}s^4$ zu seyn, ist wenig aufl. im W., leicht aufl. in übersch. Säure, oder wenn das W. Ammoniaksalze enthält.

15) Mit *Siliciumoxyd.* Scheint in einigen milchfarbenen Gläsern vorzukommen.

2. *Verb. der Arseniksäure.*

§. 1020. Die $\dddot{\underline{A}}s$ bildet mit gleichhoch zusammengesetzten Substanzen eigenthüml. Verb., mit den Basen insbesondere die *arseniksauren Salze* (*Salia arsenicica*), und bewährt bey diesen eine Sättigungscapac. = 13,888. — Diese Salze bestehen durch stärkere Verw. als die arsenigtsauren,

und vertragen unzersetzt eine grosse Hitze, wenn sie nicht eine desoxydirend wirkende Basis enthalten; ja die $\dddot{\underline{As}}$ kann in der Hitze durch ihre Feuerbeständigkeit sogar andere Säuren austreiben (die neutralen Salze reagiren aber dennoch zum Theil basisch). Sie werden jedoch auf nassem Wege durch Azot-, Murium- und Schwefelsäure zersetzt, und durch Glühen mit Kohle wie die arsenigts. Salze. Sie fällen die Kupfersalze blassblau, das azots. Silberoxyd braunroth, und ihre Aufl. in wäss. Muriumsäure wird durch Schwefelhydrogen nur mit der Zeit gelb getrübt. — Einzelne Verb.

1) Mit *Wasser*. Das *Arseniksäurehydrat* (*arseniks. Hydrogenoxyd*, *Arsenias hydricus*) wahrsch. = $\dddot{\underline{As}}\underline{H}^3$ schiesset aus der conc. wäss. Aufl. der $\dddot{\underline{As}}$ nur schwierig in grossen, undeutlichen, zerfliesslichen Krystallen an, bey stärkerem Abdampfen in Körnern. Es ist in kaltem W. nur langsam, aber schnell in kaum $^1/_2$ Th. siedenden W. auflöslich; die conc. Aufl. erscheint syrupähnlich und hat eine Dichth. = 2,55. Die verdünnte Aufl. gibt mit Reagentien dieselben Ersch. wie vorhin bey den Salzen erwähnt wurde.

2) Mit *Muriumsäure*. Nach *Dumas* existirt eine weisse krystallisirte Verb. aus beyden, die wahrsch. = $\dddot{\underline{As}}\underline{M}^3$ ist.

3) Mit *Kaliumoxyd*. Das *neutrale arseniks. Kaliumoxyd* (*Arsenias kalicus*) = $\ddot{\underline{K}}\dddot{\underline{As}}$ = 2619,916 = (54,967 $\dddot{\underline{As}}$ + 45,033 $\ddot{\underline{K}}$) entsteht, wenn man die $\dddot{\underline{As}}$ so lange mit carbons. $\ddot{\underline{K}}$ sättigt, als noch Carbonsäure entweicht. Es ist unkrystallisirbar, an der Luft zerfliessend, und schmilzt in der Hitze zum Glase. — Wird es mit bas. carbons. $\ddot{\underline{K}}$ geglüht, so entweicht Carbonsäure, es scheint also auch ein *basisches Salz* möglich zu seyn.

Das *saure arseniksaure Kaliumoxyd* (*Macquer's arsenikalisches Salz*) = $\ddot{\underline{K}}\dddot{\underline{As}}^4$ = 4060,000 = (70,940 $\dddot{\underline{As}}$ + 29,060 $\ddot{\underline{K}}$) entsteht beym Verpuffen von gleichen Th. $\dddot{\underline{As}}$ und azots. $\ddot{\underline{K}}$, oder wenn man die $\dddot{\underline{As}}$ so lange mit bas. carbons. $\ddot{\underline{K}}$ sättigt, bis die Fl. Lackmus röthet, die Röthung aber beym Trocknen wieder verschwindet. Es krystallisirt mit 4 At. W. in derselben Form wie das saure phosphors. $\ddot{\underline{K}}$, ist luftbeständig und in 5,3 W. von + 6° C. auflöslich.

4) Mit *Sodiumoxyd*. Das *neutrale arseniks. Sodiumoxyd* (*Arsenias natricus*, *Natrum arsenicicum*) = $\underline{\dot{Na}}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{As}}^2$ = 2221,878 = (64,814 $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{As}}$ + 35,186 $\underline{\dot{Na}}$) entsteht, wenn man die $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{As}}$ so lange mit bas. carbons. $\underline{\dot{Na}}$ versetzt, bis die Fl. basisch reagirt, und erscheint nach dem Abdampfen als weisse, leicht schmelzbare Masse. Es ist im W. sehr aufl. und krystallisirt aus der concentrirtern wärmern Aufl. mit 16 At. W. in geraden, rhombischen, nicht verwitternden Säulen, aus der verdünntern und kältern Aufl. hingegen mit 24 At. W. in leicht verwitternden geschobenen 4seitigen Säulen. — Mit übersch. bas. carbons. $\underline{\dot{Na}}$ geglüht, entweicht Carbonsäure; es scheint also auch ein *bas. Salz* zu existiren.

Das *saure arseniks. Sodiumoxyd* = $\underline{\dot{Na}}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{As}}^4$ = 3661,962 = (78,651 $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{As}}$ + 21,349 $\underline{\dot{Na}}$) wird gebildet, wenn man die Aufl. des bas. carbons. $\underline{\dot{Na}}$ so lange mit $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{As}}$ versetzt, bis die Fl. das muriums. $\underline{\dot{Ba}}$ nicht mehr fället. Es krystallisirt mit 8 At. W. in grossen rhombischen Säulen, die nicht verwittern.

5) Mit *Baryumoxyd*. Das *neutrale arseniks. Baryumoxyd* (*Arsenias baryticus*) = $\underline{\dot{Ba}}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{As}}^2$ = 3353,844 = (42,939 $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{As}}$ + 57,061 $\underline{\dot{Ba}}$) fällt mit 4 At. W. verbunden nieder, wenn man arseniks. $\underline{\dot{Na}}$ in die Aufl. des muriums. $\underline{\dot{Ba}}$ tröpfelt; doch nur so lange, als diess letztere noch im Ueberschuss vorhanden ist, denn späterhin wird auch bas. Salz mit gefällt. Es bildet weisse krystallinische Schuppen, verliert beym Glühen das W. und zerfällt mit Wasser behandelt in bas. und saures Salz.

Das *bas. Salz* erhielt *Berz.* als weissen, pulverigen, wenig aufl. Rückstand, als das neutrale Salz mit Ammon. digerirt wurde. Es enthält nach *Berz.* 3 At. $\underline{\dot{Ba}}$ gegen 4 $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{As}}$, und ist also wohl ein *Doppelsalz* = $\underline{\dot{Ba}}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{As}}^2$ + $(\underline{\dot{Ba}}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{As}})^2$.

Das *saure Salz* = $\underline{\dot{Ba}}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{As}}^4$ = 4793,928 = (60,078 $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{As}}$ + 39,922 $\underline{\dot{Ba}}$) entsteht, wenn man in wäss. $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{As}}$ so lange Barytwasser tröpfelt, bis sich Spuren eines Niederschlages zeigen. Es bildet wasserhaltige Krystalle.

6) Mit *Strontiumoxyd*. Wie beym Vorigen.

7) Mit *Calciumoxyd*. Das *neutrale arseniks. Calciumoxyd*

(*Arsenias calcicus*, *Calcaria arsenicica*) = $\dot{\underline{C}}a\dddot{\underline{A}}s^2$ = 2152,122 ≐ (66,915 $\dddot{A}s$ + 33,085 $\dot{\underline{C}}a$) kommt mit 6 At. W. verbunden in der Natur als *Pharmakolith* haarförmig krystallisirt vor, und fällt auch als unaufl. Pulver nieder, wenn man Arseniksäure mit Kalkwasser vermischt. — Das *bas. Salz*, nach der Angabe aus 3 At. $\dot{\underline{C}}a$ + 4 At. $\dddot{\underline{A}}s$ bestehend, also ein *Doppelsalz* aus $\dot{\underline{C}}a\dddot{A}s^2$ + $(\dot{\underline{C}}a\dddot{A}s)^2$ entsteht als Niederschlag, wenn man muriums. $\dot{\underline{C}}a$ mit arseniks. $\dot{\underline{K}}$ vermischt. — Das *saure Salz* erscheint in kleinen Krystallen, wenn man das neutrale in $\dddot{\underline{A}}s$ auflöset und abdampft.

8) Mit *Magniumoxyd.* Das *arseniks. Magniumoxyd* fällt als weisses in W. unaufl. Pulver nieder, wenn man arseniks. $\dot{\underline{N}}a$ mit muriums. $\dot{\underline{M}}g$ vermischt. — Das *saure Salz* erscheint als gallertartige sehr aufl. Masse.

9) Mit *Alumiumoxyd*, *Glyciumoxyd* oder *Yttriumoxyd* verhält es sich so wie mit dem Magniumoxyd.

10) Mit *Siliciumoxyd.* Das *arseniks. Siliciumoxyd* entsteht durch Zusammenschmelzung beyder Bestandtheile als Glas, und ist im W. aufl., wenn die $\dddot{\underline{A}}s$ vorwaltet.

3. *Verb. des Schwefelarseniks.*

§. 1021. Mit *Schwefeloxyd.* Ohne Zweifel gehören hierher die als Bestandtheile in den bekannten Verb. aus Schwefel und Arsenik (§. 1016) erschlossenen Verb., nähmlich *Schwefeloxyd-Schwefelarsenik* (§. 1016) = $\underline{A}s\underline{S}$ + $\dot{\underline{S}}$; *2fach Schwefeloxyd-Schwefelarsenik* (§. 1016) = $\underline{A}s\underline{S}^2$ + $\dot{\underline{S}}^2$; und *4fach Schwefeloxyd-Schwefelarsenik* (§. 1016) = $\underline{A}s\underline{S}^4$ + $\dot{\underline{S}}^4$. Allein sie sind isolirt nicht dargestellt und überhaupt noch sehr zweifelhaft.

IV. Verb. des Arseniks auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des Schwefeloxyd-Arsenikoxydes.*

§. 1022. Mit *Schwefelhydroidulhydrat.* Diese Verb., das *Arsenikoxyd-Schwefeloxyd-Schwefelhydroidulhydrat* (hydrothions. Arsenikoxyd) ist isolirt noch nicht dargestellt und nur in höhern Verb. erschlossen (§. 1030).

2. *Verb. des Hydrates der arsenigten Säure.*

§. 1023. Mit *Ammoniak*. Das *arsenigts. Ammoniak* (*Arseniis ammonicus*) (*flüchtige Arsenikleber*, *Ammoniacum arsenicosum*, *Hepar arsenici volatile*) wird durch Aufl. der $\ddot{\underline{\mathrm{As}}}$ in erwärmtem conc. wäss. Ammoniak bereitet. Es wird schon beym Abdampfen zersetzt, und enthält wahrsch. gegen 1 At. Ammon. 2 At. $\ddot{\underline{\mathrm{As}}}$hydrat.

3. *Verb. des arsenigtsauren Schwefeloxydes.*

§. 1024. Mit *Schwefelhydroidulhydrat*. Das *arsenigtsaure Schwefeloxyd = Schwefelhydroidulhydrat* (*arsenigts. Schwefelhydrogen*, hydrothionsaure arsenigte Säure) entstehet als eine gelbe Fl., wenn man die wäss. Aufl. von $\ddot{\underline{\mathrm{As}}}$ und von Schwefelhydroidulhydrat (Hydrothionsäure) mit einander vermischt, oder wenn man das gelbe Schwefelarsenik (§. 1016, 3) in heissem W. auflöset. — Diese Verb. ist nur in der Aufl. bekannt, und wird durch Hinzufügung von stärkern Säuren (und auch schon beym Gefrieren) unter Fällung von gelbem Schwefelarsenik (§. 1016, 3) zersetzt. — Sie bildet mit andern Schwefeloxyd-Schwefelhydroidulsalzen (hydrothions. Salzen) eine Reihe höherer Verb., die dadurch entstehen, dass man die höheren Verb. des Schwefeloxyd-Schwefelarseniks mit andern Schwefeloxyd-Schwefelalkalimetallen in W. oder Operment in sog. 2fach hydrothions. Alkali auflöset, und auf vielen andern Wegen (§. 1031).

4. *Verb. der fluorsauren arsenigten Säure.*

§. 1025. Mit *Ammoniak*. Das *fluors. Arsenikoxyd-Ammoniak* (Fluorarsenik-Ammoniak) wahrsch. $= \ddot{\underline{\mathrm{As}}}\mathrm{s}\underline{\mathrm{F}}^2 + (\underline{\mathrm{A}}\underline{\mathrm{H}}^2 + \dot{\mathrm{H}})^2$ entstehet schnell, wenn fluors. Arsenikoxyd und Ammoniakgas zusammentreten. Sie werden zu einer weissen zerreiblichen Masse verdichtet, die sich sublimiren und in wenig W. auflösen und wieder kryst. lässt; aber beym Abdampfen der verdünnten Aufl. das Glas angreift und zum Theil zersetzt wird.

5. *Verb. des Arseniksäurehydrates.*

§. 1026. Mit *Ammoniak*. Das *neutr. arseniks. Ammoniak*

$= ((\underline{A}\underline{H}^2 + \dot{\underline{H}}) + \dddot{\underline{As}}) + 10$ Aqu. $= (34{,}954\ \dddot{\underline{As}} + 10{,}413$ Ammon. $+ 54{,}633$ W.) entsteht (nach *Mitscherlich*), wenn man conc. wäss. $\dddot{\underline{As}}$ so lange mit Ammoniak versetzt, bis ein Niederschlag erfolgt, und diesen dann durch Erhitz. der Fl. wieder auflöset. Es schiesset *erst nach einiger Zeit* beym Erkalten in derselben Form an, wie das phosphors. Ammoniak. Es reagirt alkalisch, und wird durch Hitze zersetzt. — Zuweilen krystallisirt die Fl. *sogleich*, und das sich absetzende Salz ist dann (nach *M.*) ein *basisches*, verliert jedoch bald das übersch. Ammoniak.

Das *saure Salz* enthält (nach *M*) 72,22 $\dddot{As}$ und 27,78 Ammoniak und W., ist also wahrsch. $= (\underline{A}\underline{H}^2 + \dot{\underline{H}}) + \dddot{\underline{As}}^2 +$ 2 Aqu., und entsteht, wenn man das neutr. Salz an der Luft verwittern lässt, oder das Ammoniak mit wäss. $\dddot{\underline{As}}$ übersättigt. Es krystallisirt wie das saure phosphors. Ammon., ist leicht aufl., an der Luft zerfliesslich und reagirt sauer.

6. *Verb. des arseniksauren Schwefeloxydes.*

§. 1027. Mit *Schwefelhydroidulhydrat.* Das *arseniksaure Schwefeloxyd-Schwefelhydroidulhydrat* (hydrothions. Arseniksäure) ist isolirt noch nicht dargestellt. Es gehet aber wie die analoge Verb. der arsenigten S. (§. 1023) mit andern analogen Verb. (mit sogenannten hydrothions. Salzen) höhere Verb. ein. Diese werden auch wie jene dargestellt, jedoch mit dem Unterschiede, dass man dabey den sog. dritthalb Schwefelarsenik (§. 1016, 4) mit einem Schwefel-Alkalimetalloid verbunden in W. auflöset u. s. w. — Diese Verb. sind auch nach versch. Verhältnissen zusammengesetzt, je nachdem bey ihrer Entstehung das Schwefelarsenik oder das andere Schwefelmetall mehr vorgewaltet hat (§. 1033).

7. *Verb. des arseniksauren Kaliumoxydes.*

§. 1028. Mit *arseniks. Sodiumoxyd.* Das *arseniks. Sodiumoxyd-Kaliumoxyd* (*arseniks. Natronkali*) $= (\dot{\underline{K}}\dddot{\underline{As}}^2 + \dot{\underline{Na}}\dddot{\underline{As}}^2)$ $+ 34$ Aqu. erhielt *Mitscherlich* durch Sättigung des sauren arseniks. $\dot{\underline{K}}$ mit $\dot{\underline{Na}}$ in Krystallen, die denen des phosphors. $\dot{\underline{K}} - \dot{\underline{Na}}$ vollkommen gleich waren.

8. *Verb. des Schwefeloxyd-Schwefelarseniks.*

§. 1029. 1) Mit *Ammoniak.* Das *Schwefeloxyd-Schwefelarsenik = Ammoniak* (2 1/2 - *Schwefelarsenik - Ammoniak*) entstehet (nach *Berz.*), wenn das gelbe (dritthalb) Schwefelarsenik (§. 1016, 4) in der Gelegenheit ist, Ammoniakgas absorbiren zu können. Es bildet eine blassgelbe Masse; die an der Luft das Ammon. jedoch bald wieder verliert, im W. aufl. ist, aber auch dann nach und nach ein röthlich gelbes Pulver fallen lässt.

2) Mit andern *Schwefeloxyd - Schwefelmetallen. Berz.* hat gefunden, dass sich drey verschiedene Abstufungen des sog. Schwefelarseniks, und zwar jede insbesondere in verschiedenen Verhältnissen mit andern sog. Schwefelmetallen verbinden können. An Verb. dieser Art, deren St. der Zus. wohl noch sehr ungewiss sind, kann man indessen folgende hier anführen: (*Berz.* nennt sie Schwefelsalze).

a) Schwefelarsenik im Max. mit dem sog. Schwefelkalium. Die Verb. (*Einfach - Schwefelarsenik - Schwefelkalium, unterarsenichtschwefeliges Schwefelkalium*) (2 At. $\underline{As}$, 1 At. $\underline{K}$ und 4 At. $\dot{\underline{S}}$, also nach den Verb.gesetzen etwa: $((\underline{K}\underline{S} + \ddot{\underline{S}}) + (\underline{As}\underline{S} + \ddot{\underline{S}})) + ((\underline{K}\underline{S} + \ddot{\underline{S}}) + ((\underline{As}\underline{S})^2 + \ddot{\underline{As}}))$, erhielt *Berz.*, als das Schwefelarsenik im Med. mit ziemlich conc. wäss. bas. carbons. $\ddot{\underline{K}}$ gekocht, und die Fl. noch heiss filtrirt wurde. Es fiel nach 12 Stunden in braunen Flocken nieder, die mit wenig W. gewaschen wurden. Wurde sie auf dem Filtrum mit viel W. gewaschen, so blieb ein dunkelbraunes Pulver (*doppelt unterarsenigt-schwefeliges Schwefelkalium, Berz.*) unaufl. zurück; während eine Verb. mit mehr Schwefelarsenik (*basisch unterarsenigt-schwefeliges Schwefelkalium, Berz.*) (wahrsch. hydrothions. Arsenikoxydul-Kali) aufgelöst wurde.

Aehnliche Verb. erzeugte *Berz.* auch mit den sogen. Schwefelmetallen des *Sodiums, Baryums, Strontiums, Calciums, Magniums, Glyciums* und *Zirkoniums*; und zwar bey der Sodium enthaltenden auf demselben Wege, und bey den übrigen durch Fällung ihrer muriumsauren Salze

mit der wäss. Aufl. der oben angeführten auflöslichen Verb. des Kaliums.

b) *Schwefelarsenik im Med. mit dem sog. Schwefelkalium.* Die Verb. (1 ½ *Schwefelarsenik - Schwefelkalium*, *arsenigtschwefeliges Schwefelkalium*, *Berz.*) (aus 2 At. $\underline{A}s$, 1 At. $\underline{K}$ und 5 At. $\dot{S}$; also wahrsch. $= ((K\underline{S} + \ddot{S}) + (As\underline{S}^2 + \ddot{\underline{S}}^2)) + ((K\underline{S} + \ddot{S}) + ((\underline{A}s\underline{S})^2 + \ddot{A}s))$ erhielt *Berz.* als Schwefelarsenik im Medium mit bas. carbons. $\ddot{K}$ zusammengeschmolzen, und bis zur Entweichung des überschüssigen $\underline{A}s$ und $\dot{\underline{S}}$ destillirt wurde. Es blieb eine gelbe Masse zurück, die mehr Schwefelarsenik enthielt (*doppelt arsenichtschwefeliges Schwefelkalium*). Aus dieser wurde mit wenig W. die neutrale Verb. ausgezogen (während etwas von der oben *a* angeführten Verb. zurückblieb). Wurde diese wäss. Aufl. (hydrothions. Arsenigtsäure-Kali) mit Wg. vermischt, so fiel eine syrupdicke, zuerst farbenlose, dann braun werdende Fl. (²/₃ *Schwefelarsenik - Schwefelkalium*, oder *bas. arsenigtschwefeliges Schwefelkalium*, *Berz.*) zu Boden.

Aehnliche Verb. erzeugte *Berz.* auch mit den sogen. Schwefelmetallen des *Sodiums*, *Lithiums*, *Baryums*, *Calciums*, *Glyciums*, *Yttriums* und *Zirkoniums*.

c) *Schwefelarsenik im Max. d. S. mit dem sog. Schwefelkalium.* Die Verb. (2 ½ *Schwefelarsenik - Schwefelkalium*, *Arsenikschwefeliges - Schwefelkalium*, *Berz.*) (aus 2 At. $\underline{A}s$, 1 At. $\underline{K}$ und 7 At. $\dot{\underline{S}}$; also wahrsch. $= ((K\underline{S} + \ddot{\underline{S}}) + (\underline{A}s\underline{S}^4 + \ddot{\underline{S}}^4)) + ((K\underline{S} + \ddot{S}) + ((\underline{A}s\underline{S})^4 + \ddot{\underline{A}}s))$ erhielt *Berz.*, als das arseniks. $\ddot{K}$ mit Schwefelhydrogengas gesättigt, und die Fl. bis zur vollkommenen Trockenheit im luftleeren Raume abgedampft wurde, als eine zitronengelbe Masse. — Wurde sie in W. aufgelöst, und mit Wg. versetzt, so fiel eine öhlähnliche, weniger Schwefelarsenik haltende Verb. (*bas. arsenikschwefeliges Schwefelkalium*, *Berz.*) zu Boden, welche nach dem Eintrocknen strahlig erschien; während eine andere mit mehr Schwefelarsenik (*doppelt arsenikschwefeliges Schwefelkalium*, *Berz.*) in der Aufl. blieb. (und also doppelthydrothions. Arseniksäure-Kali war).

Aehnliche Verb. erzeugte *Berz.* auch mit den sogen. Schwefelmetallen des *Sodiums*, *Lithiums*, *Baryums*, *Strontiums*, *Calciums* und *Magniums*.

[*Pogg.* Ann. VII, 135.]

V. Verb. des Arseniks auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des Arsenikoxyd-Schwefeloxyd:Schwefelhydroidulhydr.* (des hydrothions. Arsenikoxydes- oder Oxyduls).

§. 1030. 1) Mit *Schwefeloxyd-Schwefelhydroidul:Ammoniak* (hydrothions. Ammon.). Das *Schwefeloxyd-Schwefelhydroidul:Arsenikoxyd-Ammoniak* (hydrothions. Arsenikoxydul-Ammoniak) setzte sich in braunen Körnern ab, als *Berz.* die analoge Verb. der arsenigten Säure (§. 1031, 1) in einer verstopften Flasche der Ruhe überliess. Es hinterliess bey der trock. Dest. Schwefelarsenik im Min. d. S.

2) Mit *Schwefeloxyd-Kaliumoxyd:Schwefelhydroidulhydrat.* Die Verb. (hydrothions. Arsenikoxydul-Kali) ist bereits oben (§. 1029, 2, *a*) angezeigt. Es ist sehr wahrscheinlich, dass alle drey dort angezeigten Verb., sobald sie W. enthalten, hieher gehören.

[*Pogg.* Ann. VII, 135.]

3) Aehnliche Verb. erzeugen nach *Berz.* auch die Verb. des $\ddot{\underline{N}}$a und $\ddot{\underline{L}}$.

2. *Verb. des arsenigts. Schwefeloxyd:Schwefelhydroidulhydrates* (der hydrothions. arsenigten Säure).

§. 1031. 1) Mit *Schwefeloxyd-Schwefelhydroidul:Ammoniak.* Die Verb. (hydrothions. Arseniksäure-Ammoniak) entsteht nach *Berz.*, wenn man Operment in Schwefeloxyd-Schwefelhydroidul-Ammoniak (hydrothions. Ammon.) auflöset. — Es gibt auch eine *bas. Verb.*, die in federähnlichen weissen Krystallen anschiesset, wenn man die Aufl. mit sog. 2fach-hydrothions. Ammon. versetzt, und dann Wg. hinzufügt.

2) Mit *Schwefeloxyd-Kaliumoxyd:Schwefelhydroidulhydrat.* Die Verb. (hydrothions. Arsenigtsäure-Kali) kommt in versch. Modific. vor, je nachdem sie mehr von einem oder dem andern Bestandtheile enthält. — Eine derselben wurde bereits

oben (§. 1019, 2, *b*) angeführt. Alle drey dort angeführten Verb. sind aber wahrsch., sobald sie W. enthalten, hieher gehörig.

[Aehnliche sogenannte hydrothionsaure Doppelsalze erzeugen auch die übrigen oben (§. 1019, 2, b.) angeführten Schwefelverbindungen, sobald sie mit W. verbunden werden, indem sie sich mit demselben zersetzen. (*Pogg. Ann.* VII., 135.)]

3. *Verb. des arseniksauren Sodiumoxydhydrates.*

§ 1032. Mit *arseniksaurem Ammoniak*. Das *arseniksaure Sodiumoxydh.-Ammoniak* (*arseniks. Natron-Ammoniak*) = $\underline{\ddot{N}}a\underline{\dddot{A}}s^2 + ((\underline{A}\underline{H}^2 + \underline{\dot{H}}) + \underline{\dddot{A}}s)^2 + 20$ Aqu. = (45,425 $\underline{\dddot{A}}s$ + 12,331 $\underline{\ddot{N}}a$ + 6,765 Ammon. + 35,479 $\underline{\dot{H}}$) krystallisirt, wenn man gleichviel von beyden Salzen im W. auflöset (nach *Mitscherlich*), in derselben Gestalt wie das phosphors. Sodiumoxyd-Ammoniak. Beym Erhitzen bleibt saures arseniks. $\underline{\ddot{N}}a$ zurück.

4. *Verb. des arseniks. Schwefeloxyd-Schwefelhydroidulhydrates* (der hydrothions. Arseniksäure).

§. 1033. 1) Mit *Schwefeloxyd-Schwefelhydroidulh.-Ammoniak*. Die Verb. (hydrothionsaures Arseniksäure-Ammoniak) erhielt *Berz.* (wie es scheint durch Aufl. des Schwefelarseniks im Max. d. S. im sog. hydrothions. Ammon.) nach dem freyw. Verdünsten als eine röthlichgelbe klebrige Masse, und zwar in drey verschiedenen Modific. der Zusammensetzung.

2) Mit *Schwefeloxyd-Kaliumoxyd-Schwefelhydroidulhydrat*. Die Verb. (hydrothionsaures Arseniksäure-Kaliumoxyd) kommt in drey Modific. vor. Eine derselben wurde bereits oben (§. 1019, 2, *c*) erwähnt. Alle drey dort angeführten Verb. gehören aber wahrsch. hieher, sobald sie W. enthalten.

[Aehnliche sog. hydrothionsaure Doppelsalze erzeugen auch die übrigen (§. 1019, 2, c.) angeführten Schwefelverb., sobald sie mit W. vereiniget werden. *Pogg. Ann.* VII, 135.]

VI. Verb. des Arseniks auf der 6. St. der Zus.

§. 1034. Auf dieser Stufe der Zus. kennet man bereits jetzt schon drey Verb., die *Berz.* durch Vereinigung zweyer der vorhin (§. 1033) erwähnten Verb. dargestellt hat. Nähm-

lich eine, die nebst Ammoniak auch $\dot{\underline{N}}a$, eine andere, die nebst Ammoniak auch $\ddot{\underline{M}}g$, und eine, die $\ddot{\underline{K}}$ und $\dot{N}a$ enthält. — Auch ist kaum zu zweifeln, dass manche der früher (z. B. §. 1019) vorgekommenen Verb. hieher gehören, wenn sie wirklich diejenigen Best. enthalten, die bis jetzt die Analyse angezeigt hat.

Acht und zwanzigstes Kapitel.

Antimon.

§. 1035. Das *Antimon* = Sb ist isolirt nicht darstellbar, und also nur aus seinen Verb. erschlossen. Es kommt ziemlich häufig in der Natur vor, und zwar bald im metallischen Zustande, bald mit andern Metallen verlarvt, bald im oxydirten Zustande, und am häufigsten mit Schwefel vererzt, und mit andern Schwefelmetallen vereinigt.

I. Verb. des Antimons auf der 1. St. der Zus.

§. 1036. Das *Antimon* auf dieser St. der Zus. oder das *Antimon* (*zaräoid*) (*Spiessglas*, *Spiessglanz*, *Spiessglanzkönig*, *Antimonium*, *Regulus antimonii*, *Stibium*) = $\underline{S}b$ = 1612,904 wurde zuerst von *Basilius Valentinus* am Ende des 15ten Jahrhunderts dargestellt.

a) Darstellung: Ein fein gepulvertes Gemenge von 8 Th. käuflichem Schwefelantimon, 6 Th. rohem Weinstein, und 3 Th. azotsaurem $\ddot{\underline{K}}$ wird durch schnell aufeinander folgendes Eintragen in einen glühenden hessischen Tiegel verpufft, und nur so lange im Feuer gelassen, bis die Masse vollständig geschmolzen ist, dann in einem mit Fett ausgestrichenen Giessbuckel ausgegossen. Man findet nach dem Erkalten am Boden das Metall, und darüber eine salzige Schlacke, welche durch Zersetzung der Zuthaten entstanden ist, und schwefels. und carbons. $\ddot{\underline{K}}$ nebst einer Verb. von Kalischwefelleber und Schwefelantimon (§. 1066, 2) enthält.

[Nach einer andern Methode bringet man in einem Schmelztiegel 1 Th. Eisenfeile oder kleine eiserne Nägel zum Glühen, trägt dann 2 Th. käufl. Schwefelantimon ein, und bringet die Masse zum Schmelzen. Das Eisen verbindet sich hier mit dem

Schwefel und scheidet das Antimon aus; doch ist dasselbe immer eisenhältig, daher es denn auch in der früheren Zeit, als *eisenhältiges Antimon* (*Regulus antimonii martialis*) in der Medicin verwendet wurde. — Will man dasselbe vom Eisen befreyen, so kann diess durch Umschmelzung mit $^1/_4$ bis $^1/_8$ käufl. Schwefelantimon, und eben so von dem etwa aufgenommenen Schwefelantimon durch Umschmelzung mit $^1/_8$ bis $^1/_{10}$ azots. K̈ geschehen. Von allen fremden Metallen wird dasselbe jedoch (nach *Berz.*) befreyt, wenn man es mit $^1/_2$, oder bey starker Verunreinigung mit dem gleichen Gewicht Antimonoxyd zusammenschmelzen lässt.]

Das auf die angeführte Art dargestellte Sb ist nach neuern Erfahrungen fast immer mit etwas Arsenik verunreinigt. Um arsenikfreyes Antimon zu bekommen, haben daher mehrere Chemiker Vorschriften gegeben, die sich im Wesentlichen meistens darauf reduciren: dass man das arsenikfreye antimonsaure Kaliumoxyd mit der Hälfte seines Gew. Weinstein zusammenschmelzen lässt, das dadurch entstehende Antimon-Kalium im verkleinerten Zustande in W. wirft, und nachdem das K als K̈hydrat ins W. übergegangen ist, das pulverig niedergefallene Sb wäscht und trocknet, oder allenfalls auch zusammenschmelzen lässt.

β) Eigenschaften: Das Sb erscheint als ein stark glänzendes, zinnweisses, aber mehr ins Bläulichgraue ziehendes Metall von 6,702 bis 6,860 Dichth. Es besitzt ein blätteriges Gefüge, und eine starke Neigung zur octaëdrischen Krystallisation; die man unter angemessenen Handgriffen leicht sichtbar machen kann, und die auch die Ursache ist, dass das in Massen ausgegossene Metall auf seiner Oberfläche einen Stern zeigt. Es ist so spröde, dass es sich pulvern lässt, aber nicht sehr hart; doch ritzt es das Silber, Zinn und Wismuth. Mit den Fingern gerieben, ertheilt es diesen einen eigenthümlichen Geruch und Geschmack. Es schmilzt bey + 432 bis 425° C., und lässt sich in der Weissglühhitze überdestilliren. In gem. Temp. wird es weder vom W., noch von der Luft verändert, verbrennt jedoch in letzterer, wenn es glüht.

γ) Anwendung: Es dient häufig als Zusatz um den *Metalllegirungen* mehr Härte und Sprödigkeit zu ertheilen, und auch als Reinigungsmittel bey der Abscheidung des Goldes. Von den Adepten oder Alchemisten ist dasselbe in der früheren Zeit am meisten bearbeitet worden; weil sie dieses Metall als denjenigen Stoff ansahen (*Prima materia*), aus welchem sich vieles Andere, also auch Gold machen liesse. Aus den planlosen Versuchen dieser Unglücklichen sind endlich viele Präparate hervorgegangen; die man heute noch durch ihre grosse Wirksamkeit zu den wichtigsten *Heilmitteln* zählt. Gerade in dieser Beziehung ist es also bey dem Umstande, dass man neuerlich das meiste Antimon arsenikhaltig fand, eine schwere Gewissenssache, dass nicht nur der Pharmaceut, sondern auch der Techniker, die zur Arzney dienenden *Antimonialpräparate* aus arsenikfreyem Antimon darstelle. — Aus demselben Grunde sind aber auch die Aerzte dringend aufgefordert, durch neue Beobachtungen auszumitteln: *ob die bisher beobachteten Wirkungen dieser Präparate dem Antimon oder der Beymischung des Arseniks angehören?*

II. Verb des Antimons auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Antimons mit Oxygen.*

§. 1037. Man kennet bis jetzt vier Oxyde des Antimons; aus der regelmässig steigenden Menge des O in diesen Oxyden ist man aber gezwungen auch noch ein fünftes zu erschliessen: so zwar, dass sich ein *Suboxyd*, ein *Oxydul*, ein *Oxyd*, eine *antimonigte* und eine *Antimonsäure* ergibt.

a) Antimonsuboxyd.

§. 1038. Das *Antimonsuboxyd* (*Suboxydum stibii*) (*Spiessglanzsuboxyd*, *Stibium suboxydatum*) muthm. $= \dot{S}b = 1712{,}904 = (94{,}162\ Sb + 5{,}838\ O)$ entsteht langsam, wenn das Sb lange der feuchten Luft ausgesetzt ist; schneller, wenn das W. durch die el. Kette zersetzt, und dabey ein Antimondraht als positiver Pol ins W. tauchet. Es erscheint als dunkelgraues Pulver, und wird durch wäss.

Muriumsäure dergestalt zersetzt, dass Antimonoxyd an die Säure tritt, und met. Antimon zurückbleibt.

b) Antimonoxydul (?).

§. 1039. Das *Antimonoxydul*, muthm. = $\ddot{\underline{S}}b$ = 1812,904 ist noch nicht dargestellt, doch weiset sich seine Existenz durch die Lücke in der Reihe der Oxydationsstufen des Antimons als höchst wahrscheinlich aus.

c) Antimonoxyd.

§. 1040. Das *Antimonoxyd* (*Oxydum stibicum*) (*Spiessglanzoxyd*, *Antimonoxydul*, *Stibium oxydatum*) = $\dddot{\underline{S}}b$ = 1912,904 = (84,317 $\underline{S}b$ + 15,683 $\underline{O}$) kommt natürlich im *Weissspiessglanzerze* vor.

α) Darstellung: *a*) Man erhitzt das $\underline{S}b$ in einem schief gestellten Tiegel bis zur Verflüchtigung; wobey es sich als Dampf entzündet, und mit röthlichem Lichte verbrennend, als Oxyd (*silberfarbene Spiessglanzblumen*, *Flores antimonii argentei*, *Nix stibii*) sublimirt; *b*) man erhitzt das $\underline{S}b$ so lange mit Azots. bis es ganz in bas. Salz übergegangen ist, und digerirt dieses so lange mit W. bis es alle Säure verloren hat; *c*) man digerirt bas. muriums. $\dddot{\underline{S}}b$ mit übersch. bas. carbons. $\ddot{\underline{K}}$, und wäscht den Rückstand aus; *d*) (nach *Berz.*) man röstet käufl. Schwefelantimon bis aller Schwefel verbrannt ist, und schmelzt die entstandene antimonigte Säure sodann mit $^1/_{16}$ bis $^1/_{20}$ sog. Schwefelantimon zusammen, damit sie auf $\ddot{\underline{S}}$ desoxydirt werde. Die geschmolzene Masse, welche im Bruche krystallinisch erscheint (ist der Bruch glasig, so enthält sie unzers. Schwefelantimon), wird hierauf mit einer conc. Aufl. des bas. carbons. $\ddot{\underline{K}}$ zur Trockenheit abgedampft, dann geglüht, und endlich mit W. ausgelaugt und gewaschen; damit man ein arsenikfreyes (wohl aber etwas $\ddot{\underline{K}}$ haltendes) Präparat erhalte.

β) Eigenschaften: Das sublimirte Oxyd erscheint in weissen glänzenden Nadeln, zuweilen in Octaëdern von 5,56 Dichtheit; sonst als schmutzigweisses Pulver. Es wird beym Erhitzen gelb, schmilzt späterhin zur graulich gelblichen Fl.,

die beym Erkalten zur gelblichen seidenglänzenden Masse stockt, und sublimirt endlich bey gesteigerter Hitze in der angeführten Form. Auf den thier. Org. wirkt es stark brechenerregend. — Das auf nassem Wege dargestellte Oxyd ist (nach *Berz.*) im W. etwas auflöslich, ohne jedoch selbst W. zu enthalten.

γ) Zersetzung: Es wird durch Kohle schon vor dem Löthrohre viel leichter reducirt als die höheren Oxyde des $\underline{S}$b, indem die Flamme grünlich erscheint; eben so durch Hydrogengas, durch Kalium (unter Feuerersch.) u. s. w.

δ) Anwendung: Als *Arzneypräparat*, vorzüglich zur Darst. anderer Antimonialpräparate; daher denn auch nur das arsenikfreye Oxyd (oben *α*, *d*) anzuwenden ist.

d) Antimonigte Säure.

§. 1041. Die *antimonigte Säure* (*Acidum stibiosum*) (*spiessglanzige Säure*, *weisses Antimonoxyd*) = $\ddot{\ddot{\text{S}}}$b = 2012,904 = (80,128 $\underline{S}$b + 19,872 $\underline{O}$) ist das constanteste Oxyd des Antimons.

α) Darstellung: Man erhitzt längere Zeit hindurch nicht zu heftig Antimon, Antimonoxyd oder sog. Schwefelantimon; oder man glüht Antimonsäure oder azots. Antimonoxyd. Im ersten und zweyten Falle erfolgt directe Oxydation, im dritten Oxydation und Entweichung von schwefligter Säure (die rückständige Säure hiess sonst *Spiessglanzasche*, *Cineres antimonii*), im vierten und fünften Austreibung von $\underline{O}$gas oder den Producten der zersetzten Azotsäure.

β) Eigenschaften: Schneeweisses, geschmackloses, in W. unaufl. und Lackmus nicht röthendes Pulver von 6,525 Dichtheit; welches beym Erhitzen vorübergehend gelb wird, aber feuerbeständig und unschmelzbar ist.

γ) Zersetzung: Durch dieselben Mittel wie das Oxyd (§. 1040, γ), doch viel schwieriger.

e) Antimonsäure.

§. 1042. Die *Antimonsäure* (*Acidum stibicum*) (*Spiessglanzsäure*, *Bezoardicum minerale*) = $\underline{\dot{\ddot{\text{S}}}}$b =

2112,904 = (76,336 $\underline{Sb}$ + 23,664 $\underline{O}$) kommt natürlich in geringer Menge als *Spiessglanzocher* vor.

α) Darstellnng: Antimon wird in Königswasser aufgelöst, die Fl. zur Trock. abgedampft, der Rückstand mit Azots. vermischt, wieder abgedampft, und bis zur Entweichung der Azots., nicht aber bis zum Glühen erhitzt. Oder man erhitzt Antimonsäurehydrat bis das Wasser entwichen ist.

β) Eigenschaften: Blassgelbes, geschmackloses Pulver; welches Lackmus nicht röthet, im W. unaufl. ist, und beym Erhitzen vorübergehend dunkelgelb wird.

γ) Zersetzuug: Durch Glühen, wobey diese Säure $\underline{O}$ verliert, und $\ddot{\underline{Sb}}$ zurückbleibt; im Uebrigen wie die $\ddot{\underline{Sb}}$.

2. *Verb. des Antimons mit Hydrogen.*

§. 1043. Das *Hydrogen-Antimon* entsteht nach *Ruhland* als eine braune Substanz, wenn bey der Wasserzersetzung durch die el. Kette ein Antimondraht als negativer Pol verwendet wird. (*Schw.* J. XV, 418).

3. *Verb. des Antimons mit Phosphor.*

§. 1044. Das *Phosphorantimon* (*Phosphorspiessglanz*, *Stibium phosphoratum*) durch unm. Verb. erzeugt, erscheint als weisse, metallischglänzende, muschelig brechende Masse, und verbrennt mit weissem Rauch und grünlicher Flamme.

4. *Verb. des Antimons mit Schwefel.*

§. 1045. Durch die vorliegenden Analysen ist man veranlasset, zwey, höchstens drey Abstufungen des *Schwefelantimons* anzunehmen, nähmlich $\underline{Sb}\,\underline{S}$ = 1714,069; $\underline{Sb}\underline{S}^2$ = 1815,234; und vielleicht $\underline{Sb}\underline{S}^3$ = 1916,399; keines derselben ist aber isolirt dargestellt, sondern nur in höheren Verb. erschlossen (§. 1052 und 1062).

5. *Verb. des Antimons mit Selen.*

§. 1046. Das *Selenantimon* kennet man gleichfalls nicht isolirt. Eine ohne Zweifel höhere Verb. entsteht, wenn man $\dot{\underline{Se}}$ mit $\underline{Sb}$ erhitzt, als bleygraue krystallinische Masse; welche sich in der Hitze zum Theil verschlackt. Dieselbe Verb. fällt auch nieder, wenn man die Brechweinsteinaufl.

mit sog. Selenhydrogengas zersetzt. Sie ist wahrsch. aus Selenantimon und Selenoxyd zusammengesetzt.

6. *Verb des Antimons mit Metallen.*

§. 1047. Das Sb verbindet sich mit andern Metallen und ertheilt denselben gewöhnlich mehr Sprödigkeit und Festigkeit. Einzelne Verbindungen:

1) Mit *Kalium*. Die Verb. entsteht beym Zusammenschmelzen beyder Metalle unter Feuererscheinung. Auch wird dieselbe gebildet, wenn man Antimon oder arsenikfreyes sog. Schwefelantimon mit gleichen Th. Weinstein im bedeckten Tiegel $^1/_2$ St. lang weissglühen lässt (s. §. 1036, *a*). — Die Verb. ist nach Verhältniss mehr oder weniger grauweiss, feinkörnig, mehr oder weniger weich oder spröde, und leicht schmelzbar. Sie oxydirt sich schnell an der Luft, und zerfällt im W. unter Entb. von reinem, oder wenn das Sb Arsenik enthielt, arsenikhältigem Hgas (Vorsicht) in K̈hydrat und Antimonmetall. — Im gepulverten Zust. der Luft ausgesetzt, wird sie heiss, und bey vorwaltendem K sogar entzündet. Sie ist am besten unter Steinöhl aufzubewahren.

[*Serullas* erhielt einen vorzüglichen *Pyrophor*, als er Brechweinstein mit 0,02 Kohle innig gemengt im lutirten Tiegel 2 Stunden hindurch weissglühen liess. Die nach dem Erkalten herausgenommene Masse explodirte funkensprühend, schon durch Berührung mit unmerklich feuchten Fingern, und liess sich in wohl verschlossenen Gefässen unverändert aufbewahren.]

2) Mit *Sodium*. Wie beym Kalium.

3) Mit *Arsenik*. Graue, sehr spröde, leichtflüssige Legirungen.

III. Verb. des Antimons auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Antimonoxydes.*

§. 1048. Das S̈b verbindet sich mit vielen Subst. von gleicher Zusammensetzungsstufe. Mit den Säuren insbesondere erzeugt es die *Antimonoxydsalze*. Es tritt aber gegen die Basen auch als passiver Factor auf, und behauptet in diesem Falle eine Sätt.capac. = 5,227. — Die Salze der ersten Art entstehen durch Behandlung des Metalls, oder

einer das Oxyd enthaltenden Verb. mit Säuren, und bestehen durch sehr schwache Verw. Viele derselben zerfallen schon durch viel W. in bas. und saures Salz; einige verlieren dabey sogar die ganze Säure. Aus ihren Aufl. wird durch Zink, Cadmium oder Eisen metallisches Antimon, und durch carbons. oder reine Alkalien das Antimonoxyd gefällt; im letzten Falle aber durch ein Uebermass des Alkali zum Theil wieder aufgelöst. — Schwefelhydrogen oder dessen Salze erzeugen in ihren höchstverdünnten Aufl. gelbrothe Trübung. Einzelne Verbindungen.

1) Mit *Wasser.* Man kennet das Hydrat noch nicht, obwohl die geringe Auflösl. des Oxydes im W. auf ein solches $= \dot{\underline{H}}\dddot{\underline{S}}b$ hindeutet.

2) Mit *Azotsäure.* Das *azots. Antimonoxyd* (*Nitras stibicus*) $= \dddot{\underline{S}}b\overset{:::}{\underline{A}}^3$ kennet man noch nicht näher. Bey der Behandlung des Metalls mit wäss. Azotsäure erhält man, indem zugleich W. zersetzt und azots. Ammoniak gebildet wird, ein *bas. Salz*, welches nach *Bucholz* 84,66 Oxyd und 15,34 Säure enthält, und also wahrsch. eine Verb. von bas. Salze mit $\dddot{\underline{S}}b$hydrat ist. Es erscheint als krystallinischer pulveriger Niederschlag; während aus der Flüssigkeit ein anderes wahrscheinlich neutr. Salz in kleinen Krystallen anschiesset. — Sie werden beyde durch viel W. dergestalt zersetzt, dass nur $\dddot{\underline{S}}b$ im Rückstande bleibt. — Beym Glühen hinterlässt dieses Salz $\overset{::}{\underline{S}}b$.

3) Mit *Fluorsäure.* Das *fluors. Antimonoxyd* (Antimonfluorid) $= \dddot{\underline{S}}b\underline{F}^3$ ist im W. leicht aufl. und schiesset in farblosen Krystallen an.

4) Mit *Muriumsäure.* Das *neutr. muriums. Antimonoxyd* (*Murias stibicus*) (*salzs. Antimonoxyd*, *Stibium oxydatum muriaticum*, *Spiessglanzbutter*, *Butyrum seu Oleum antimonii*, *Causticum antimoniale*) (Chlorantimon, Antimonchlorid, $1^1/_2$ Chlorantimon, Chloridum seu Chloretum stibii) $= 2940{,}854 = \dddot{\underline{S}}b\ddot{\underline{M}}^3 = 65{,}046\ \dddot{\underline{S}}b + 34{,}954\ \ddot{\underline{M}}$) wurde von *Basilius Valentinus* entdeckt und dargestellt; indem er 3 Th. Schwefelantimon mit 8 Th. muriums.

Mercuroxyd behuthsam destillirte (und dabey als Nebenproduct auch Zinnober, *Cinnabaris antimonii* der Alten, erhielt). Es wird auch erhalten, wenn man sog. Schwefelantimon mit Muriumdoppelsäuregas zusammenbringet, wobey es unter Feuerersch. gebildet, und im letzten Falle das mitentstandene muriumsaure Schwefeloxyd durch gelinde Wärme ausgetrieben wird. Oder, wenn man Antimon oder Antimonoxyd in Muriumsäure auflöset, dann das W. und die übersch. Säure durch mässige Wärme abzieht, und zuletzt bey verstärktem Feuer das gesuchte Präparat in eine andere Vorlage übertreibt.

Dieses wasserfreye Salz erscheint als farblose, butterähnlich weiche krystallinische Masse, die schon in gelinder Wärme zur gelblichen Fl. schmilzt, in der Hitze sich überdestilliren lässt, auf den thierischen Organismus sehr ätzend wirket, an der Luft sehr scharf riechende weisse Dämpfe ausstösst, aber bald Feuchtigkeit anziehend zerfliesst, und mit vielem W. vermengt in *bas.* niederfallendes und *saures* aufgelöst bleibendes *Salz* zerfällt. — Es wird in der *Heilkunde* angewendet.

Das *basische muriumsaure Antimonoxyd* (*bas. salzs. Antimonoxyd*, *Algarothpulver*, *Stibium oxydatum submuriaticum*, *Pulvis Algarothi*, *Pulvis angelicus*, *Mercurius vitae*) (Chlorantimon-Antimonoxyd, Oxychloretum stibii) fällt als weisses Pulver oder in kleinen Nadeln nieder, wenn man das neutrale Salz durch viel W. zersetzt, indem saures Salz im W. aufgelöst bleibt. Es ist im W. sehr wenig, aber leicht in der wäss. Muriumsäure (in saures Salz übergehend) auflöslich. Es scheint = $\underline{\dddot{\mathrm{S}}}\mathrm{b}\underline{\ddot{\mathrm{M}}}^3 + \underline{\dddot{\mathrm{S}}}\mathrm{b}\underline{\dot{\mathrm{H}}}^3$ zu seyn, und wurde ehemahls als *Arzeneymittel* verwendet.

Das *saure muriums. Antimonoxyd* (*s. salzs. Antimonoxyd*, *Liquor stibii muriatici*, ehemahls *Spiritus vitrioli philosophicus*) wird auf den eben angeführten Wegen und auch durch Auflösen des $\underline{\dddot{\mathrm{S}}}\mathrm{b}$ in siedender wäss. Muriumsäure dargestellt. Es erscheint als farblose Fl., und lässt beym Verdünnen mit W. viel bas. Salz fallen. Beym Abdam-

pfen geht es in das neutr. Salz über. Es wurde schon, 1651, von *Glauber* bereitet, und wird als *Arzeneymittel* (Dichth. = 1,350) verwendet.

5) Mit *Bromsäure.* Das *broms. Antimonoxyd* (*Bromas stibicus*) (Bromantimon) wahrsch. = $\underline{\dddot{\mathrm{S}}\mathrm{b}}\,\underline{\ddot{\mathrm{B}}\mathrm{r}}^{3}$ wird wie die broms. arsenigte Säure dargestellt. — Farblose strahlige Masse, welche Feuchtigkeit anzieht, und beym Aufl. in W. *bas. Salz* fallen lässt.

6) Mit *Jodsäure.* Das *jods. Antimonoxyd* (*Jodas stibicus*) (Jodantimon) = $\underline{\dddot{\mathrm{S}}\mathrm{b}}\,\underline{\ddot{\mathrm{I}}}^{3}$ entsteht, wenn man Antimon mit Joddoppelsäure zusammenbringet, als eine braune Masse, welche schmelzbar und überdestillirbar ist, und mit vielem W. in wäss. Jodsäure und $\underline{\dddot{\mathrm{S}}\mathrm{b}}$ zerfällt.

7) Mit *carbonigter Säure.* Das *carbonigts.* (*klees.*) *Antimonoxyd* (durch unm. Verb.) krystallisirt in schwer aufl. Körnern.

8) Mit *Phosphorsäure.* Das *phosphorsaure Antimonoxyd* (*Phosphas stibicus*, *Stibium oxydatum phosphoricum*) wahrsch. = $\underline{\dddot{\mathrm{S}}\mathrm{b}}\,\underline{\ddddot{\mathrm{P}}}^{3}$ stellte *Wenzel* durch Aufl. des Oxydes in wäss. Säure dar. Die Fl. wurde beym Abdampfen schwärzlich grün (wahrsch. zersetzt) und der Rückstand schmolz zum durchsichtigen Glase.

9) Mit *Schwefeloxyd.* Kommt wahrsch. in höheren Verb., in dem sog. hydrothions. $\underline{\dddot{\mathrm{S}}\mathrm{b}}$ vor (§. 1064).

10) Mit *schwefligter Säure.* Das *schwefligts. Antimonoxyd* fällt als unaufl. Pulver nieder, wenn man schwefligts. Gas in muriums. $\underline{\dddot{\mathrm{S}}\mathrm{b}}$ streichen lässt.

11) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefels. Antimonoxyd* (*Sulfas stibicus*) wahrsch. = $\underline{\dddot{\mathrm{S}}\mathrm{b}}\,\underline{\ddddot{\mathrm{S}}}^{3}$ entsteht, wenn man conc. Schwefels. mit Antimon erhitzt (unter Entw. von $\ddot{\mathrm{S}}$); auch wenn man muriums. $\underline{\dddot{\mathrm{S}}\mathrm{b}}$ mittelst schwefels. $\underline{\dot{\mathrm{N}}\mathrm{a}}$ zersetzt. Es erscheint als weisse Salzmasse, und zerfällt mit W. in *basisches* niederfallendes und *saures* aufgelöst bleibendes Salz.

12) Mit *Kaliumoxyd.* Das *Antimonoxyd-Kaliumoxyd* (*Antimonoxydkali*) entsteht als ein grauweisses, körniges, im W. wenig aufl. Pulver, wenn man das muriums. $\underline{\dddot{\mathrm{S}}\mathrm{b}}$ mit sehr

viel W. fället, und den gewaschenen Niederschlag mit $\ddot{\underline{K}}$lauge digerirt.

13) Mit *Sodiumoxyd.* Wie vorhin (11).

14) Mit *arsenigter Säure.* Das *arsenigts. Antimonoxyd* entstehet, wenn man Antimon mit Arseniksäure digerirt, und fällt (nach *Berz.*) beym Verdünnen mit W. als weisses Pulver (nicht bas. Salz?) nieder. — Es schmilzt in der Hitze zum Glase, und wird als solches auch erhalten, wenn man Antimonsäure mit Arsenik zusammenschmelzt.

15) Mit *Schwefelantimon* (s. §. 1066).

2. *Verb. der antimonigten Säure.*

§. 1049. Die *antimonigte Säure* (= $\overset{::}{\underline{Sb}}$) verbindet sich mit gleichhoch zusammengesetzten Subst., und nahmentlich mit den Basen zu *antimonigts. Salzen* (*spiessglanzigs. Salze, Salia stibiosa*, früher auch *Antimonoxydsalze*), in welchen sie eine Sättigungscapac. = 4,97 bewährt. Diese Salze werden auch von schwachen Säuren unter Fällung der $\overset{::}{\underline{Sb}}$ zersetzt. Mehrere dieser Salze erglimmen (nach *Berz.*) wenn sie erhitzt werden, und sind sodann nur schwierig durch Säuren zersetzbar (weil sie entweder zusammensintern, oder Aräon oder die el. Atm. der einzelnen Theilchen verlieren?). — Einzelne Verbindungen.

1) Mit *Wasser.* Das *Hydrat der antimonigten Säure* (*antimonigts. Hydrogenoxyd, Stibiis hydricus*) wahrsch. = $\dot{\underline{H}}\overset{::}{\underline{Sb}}$=2125,384= (94,708 $\overset{::}{\underline{Sb}}$+5,292$\dot{\underline{H}}$) fällt in weissen Flocken nieder, wenn man die Aufl. eines antimonigts. Salzes mit einer Säure vermischt. Es ist im W. fast unaufl., röthet aber auch nach dem sorgfältigsten Auswaschen das Lackmus, löst sich auch in Säuren nur wenig auf, und wird daraus durch Schwefelhydrogengas orangefarben gefällt.

2) Mit *Fluorsäure.* Die *fluors. antimonigte Säure* (Antimonsuperfluorür) = $\overset{::}{\underline{Sb}}\dot{\underline{F}}^4$ (durch unm. Verb. erzeugt) ist im W. leicht aufl. und bildet mit Basen Doppelsalze.

3) Mit *Muriumsäure.* Die *muriums. antimonigte Säure* (Antimonsuperchlorür) = $\overset{::}{\underline{Sb}}\ddot{\underline{M}}^4$ = 3383,504 = (59,492 $\overset{::}{\underline{Sb}}$ +

40,508 $\ddot{\underline{M}}$) entsteht beym Aufl. des $\overset{\therefore}{\underline{S}}$bhydrates in conc. Muriumsäure als blassgelbe Fl. Sie wird durch W. zersetzt, indem das Hydrat der $\overset{\therefore}{\underline{S}}b$ niederfällt.

4) Mit *Kaliumoxyd.* Das *antimonigts. Kaliumoxyd* (*Stibiis kalicus*, *Kali stibiosum*) = $\ddot{\underline{K}}\overset{\therefore}{\underline{S}}b^2$ = 5205,640 = (22,665 $\ddot{\underline{K}}$ + 77,335 $\overset{\therefore}{\underline{S}}b$) entsteht, wenn man die $\overset{\therefore}{\underline{S}}b$ mit einem Uebermass von $\ddot{\underline{K}}$hydrat oder bas. carbons. $\ddot{\underline{K}}$ schmelzt, dann mit kaltem W. das übersch. Alkali und aus dem Rückstande durch siedendes W. das neutrale Salz auszieht. Es erscheint nach dem Abdampfen als gelbliche nicht krystallinische Salzmasse, ist leicht aufl. im W. und lässt selbst mit den schwächsten Säuren ein weisses Pulver fallen, welches ein *saures Salz* ist.

5) Mit *Sodiumoxyd.* Ein aufl. Salz, welches in der Hitze zum farblosen Glase schmilzt.

6) Mit *Baryumoxyd.* Das *antimonigts. Baryumoxyd* (*Stibiis baryticus*) krystallisirt (nach *Berz.*) in kleinen, silberglänzenden, luftbeständigen Nadeln, wenn man in eine siedendheisse Aufl. von muriums. $\dot{\underline{B}}a$ in kleinen Mengen die gleichfalls siedendheisse Aufl. des antimonigts. $\ddot{\underline{K}}$ tröpfelt.

7) Mit *Calciumoxyd.* Das *antimonigts. Calciumoxyd* (*Stibiis calcicus*) erhielt *Berz.* als weisses krystallinisches, im W. fast unaufl. Pulver.

3. *Verb. der Antimonsäure.*

§. 1050. Die *Antimonsäure* (= $\overset{:\cdot:}{\underline{S}}b$) verbindet sich mit gleichhoch zusammengesetzten Subst. und insbesondere mit den Basen zu *antimons. Salzen* (*spiessglanzs. Salze*, *Salia stibica*), und zeiget in diesen letztern eine Sättigungscapacität = 4,732. — Diese Salze bestehen durch schwache Verw. und werden oft schon durch Carbons. zersetzt, indem $\overset{:\cdot:}{\underline{S}}$bhydrat niederfällt. Sie sind im sauren Zustande unauflöslich. Den Metallsalzen dieser Säure entzieht das sog. zweyfachhydrothions. Ammoniak Antimonsäure, und erzeugt damit einen pomeranzengelben Niederschlag (sog. Goldschwefel). Einige dieser Salze, z. B. die des Zink-, Kobalt- und Kupferoxyds

verglimmen in der Hitze, werden dabey blässer, fast weiss, und dann durch Säuren nicht mehr zersetzt (§. 1049). — Einzelne Verbindungen.

1) Mit *Wasser.* Das *Antimonsäurehydrat* (*antimons. Hydrogenoxyd*, *Stibias hydricus*, *Materia perlata Kerkringii*, *Magisterium antimonii diaphoretici*, *Sulfur fixatum stibii*) = $\dot{\underline{H}}\overset{\therefore\cdot}{\underline{Sb}}$ = 2225,384 = (94,946 $\overset{\therefore\cdot}{\underline{Sb}}$ + 5,054 $\dot{\underline{H}}$) wird erhalten, wenn man die Aufl. des antimons. $\ddot{\underline{K}}$ mittelst einer Säure fället, und den Niederschlag sorgfältig auswäscht, als ein weisses Pulver; welches im W. fast unaufl. ist, aber doch noch Lackmus röthet, beym Erhitzen das W. verliert, und beym Glühen auch Ogas, so dass $\overset{::}{\underline{Sb}}$ zurückbleibt. — Es ist schon in gem. Temp. in Alkalien und auch in der Muriumsäure auflöslich.

2) Mit *Fluorsäure.* Die *fluors. Antimonsäure* (Antimonsuperfluorid) = $\overset{\therefore\cdot}{\underline{Sb}}\dot{\underline{F}}^5$ = 2781,904 = (75,952 $\overset{\therefore\cdot}{\underline{Sb}}$ + 24,048 $\dot{\underline{F}}$) ist (nach *Berz.*) leicht aufl. und erzeugt mit Basen *Doppelsalze.*

3) Mit *Muriumsäure.* Die *muriums. Antimonsäure* (Antimonsuperchlorid) = $\overset{\therefore\cdot}{\underline{Sb}}\ddot{\underline{M}}^5$ = 3826,154 = (55,223 $\overset{\therefore\cdot}{\underline{Sb}}$ + 44,777 $\ddot{\underline{M}}$) entsteht (nach *Rose*), wenn man Antimonpulver in Muriumdoppelsäuregas streuet unter Feuererscheinung, oder noch besser, wenn man das Gas in hinreichender Menge auf erwärmtes Antimon streichen lässt, als farblose oder blassgelbliche leicht bewegliche Fl.; welche dichter ist als das W., sauer riechet, sehr leicht überdestillirt, an der Luft stark rauchet und dabey W. anziehet, und sodann in rhombischen Säulen krystallisirt. Diess erfolgt auch bey wenig Wasserzusatz, ist jedoch die Menge zu gross, so zerfällt das Salz in sich niederschlagendes Antimonsäurehydrat und wäss. Muriumsäure, die nur wenig saures Salz enthält. — Das *saure Salz* erhält man durch Aufl. des $\overset{\therefore\cdot}{\underline{Sb}}$hydrates in conc. wäss. Muriumsäure. Diese Aufl. wird (nach *L. Gmelin*) durch wenig W. getrübt, gibt aber mit viel W. auf einmahl vermischt eine klare Auflösung, und unterscheidet sich dadurch von der analogen Verb. des $\overset{::}{\underline{Sb}}$.

4) Mit *Kaliumoxyd.* Das *neutrale antimons. Kaliumoxyd* (*Stibias kalicus*, *Kali stibicum*) = $\dot{\underline{K}}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{S}b}^{2}$ = 5405,640 = (78,174 $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{S}b}$ + 21,826 $\dot{\underline{K}}$) wird dargestellt, wenn man das Antimon oder sog. Schwefelantimon mit 6 Th. azots. $\ddot{\underline{K}}$ verpuffen lässt, und den mit kaltem W. gewaschenen Rückst. mit siedendem W. auszieht. — Es erscheint nach dem Abdampfen zuerst als salzige weisse, nach dem Austrocknen als gelbe Masse, und ist leicht in heissem W. auflöslich.

Das *saure antimons. Kaliumoxyd* = $\dot{\underline{K}}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{S}b}^{4}$ (*Stibium oxydatum album*, *Cerussa antimonii*, oder *Calx antimonii alba* der Alten) wird (nach *Berz.*) erhalten, wenn man Antimon oder sog. Schwefelantimon mit übersch. azots. $\ddot{\underline{K}}$ verpufft und mit siedendem W. auswäscht, als weisses unaufl. Pulver. — Soll dasselbe arsenikfrey seyn, so wird (nach *Wöhler*) ein inniges Gemenge von 4 Th. feingepulvertem Antimon, 5 Th. azots. $\ddot{\underline{K}}$ und 2 Th. wasserfreyem bas. carbons. $\ddot{\underline{K}}$ im hessischen Tiegel bis zum Glühen erhitzt, nach erfolgter Verbrennung noch $1/2$ St. hindurch bis zum breyartigen Erweichen (aber nicht zum Schmelzen) stärker erhitzt, und die aufgeblähte Masse mit dem eisernen Spaten fleissig niedergedrückt, dann noch glühend in den eisernen Mörser gebracht, zu feinem Pulver gestossen, in bereits siedendes W. geworfen, und unter fleissigem Umrühren längere Zeit gekocht. Dabey wird sich das arseniks. $\ddot{\underline{K}}$ auflösen; während das saure antimons. $\ddot{\underline{K}}$ unaufgelöst bleibt, und durch wiederholtes Kochen mit neuem W. und sorgfältiges Waschen rein dargestellt wird.

[Das verpuffte Gemenge von sauren antimonigts. $\ddot{\underline{K}}$, und azotigts. und schwefels. $\ddot{\underline{K}}$ war ehedem in der *Medicin* als *Antimonium diaphoreticum non ablutum* gebräuchlich; und wurde diese Substanz mit siedendem W. und etwas Schwefels. ausgekocht; so hiess das zurückbleibende Gemenge aus den Hydraten der antimonigten und Antimonsäure *Antimonium diaphoreticum ablutum.*]

5) Mit *Sodiumoxyd.* Wie die analoge Verb. der $\ddot{\underline{S}}b$.

6) Mit *Baryumoxyd.* Das *antimons. Baryumoxyd* erscheint

(nach *Berz.*) als weisses Pulver; welches im W. unaufl. und durch Carbons. nicht zersetzbar ist.

7) Mit *Calciumoxyd.* Das *antimons. Calciumoxyd* bildet (nach *Berz.*) ein krystallinisches weisses Pulver, welches im W. fast unaufl. ist.

8) Mit *Arseniksäure.* Die Verb. fällt (nach *Berthier*) als weisses Pulver nieder, wenn man eine Arsenik und Antimon haltende Legirung in viel heisser Azotsäure auflöset, und die Fl. mit W. verdünnt. Wird sie in Muriumsäure aufgelöst, dann abgedampft und mit W. verdünnt, so fällt die Antimons. nieder, während die Arseniks. aufgelöst bleibt.

4. *Verb. des 1fach-Schwefelantimons.*

§. 1051. Mit *Schwefeloxyd.* Die Verb. = $\underline{S}b\underline{S} + \ddot{\underline{S}}$ scheint in einer höheren Verb. vorzukommen (§. 1064).

5. *Verb. des 2fach-Schwefelantimons.*

§. 1052. Mit *Schwefeloxyd.* Das *Schwefeloxyd-Zweyfach-Schwefelantimon* (*zweytes Schwefelantimon*, *doppelt-Schwefelantimon* = $\underline{S}b\underline{S}^2 + \ddot{\underline{S}}^2$ = 2417,564 = (24,915 $\ddot{\underline{S}}$ + 75,085 $\underline{S}b\underline{S}^2$) (nach *Berz.* 1 At. $\underline{S}b$ und 4 At. $\dot{\underline{S}}$) erhält man nach *Rose*, wenn die Aufl. des antimonigts. $\ddot{\underline{K}}$ in wäss. Muriumsäure durch einen Strom von Schwefelhydrogengas zersetzt wird. Es erscheint als feuerrother Niederschlag (dem Ansehen nach nicht zu unterscheiden von demjenigen Niederschlag, welchen unter gleichen Umständen die Antimonoxydsalze geben.) In der Hitze verliert es Schwefel und gehet in graues sog. Schwefelantimon über. Es ist unaufl. im W. Wird es mit Muriums. gekocht, so entweichet Schwefelhydrogengas, indem zugleich $\dot{\underline{S}}$ niederfällt, also das Antimon oxydirt nun aufgelöst wird (s. auch §. 1064, *a*).

[*Rose* fand, dass aus der Aufl. von antimonigts. $\ddot{\underline{K}}$, wenn sie mit Weinsäure vermischt wurde, das Schwefelhydrogengas nicht diese Verb., sondern sog. Goldschwefel fällte (weil die Säure einen Th. des Antimons an sich zog.)]

6. *Verb. des 3fach-Schwefelantimons.*

§. 1054. Mit *Schwefeloxyd.* Die Verb. = $\underline{S}b\underline{S}^3 + \ddot{\underline{S}}^3$ würde nach mehreren Chemikern in einer höhern Verb., und nah-

ı im Goldschwefel, vorauszusetzen seyn, ist aber für t bekannt (§. 1064, d. letzte Anm.).

7. *Verb. des Selenantimons.*

,4. Mit *Selenoxyd.* (s. §. 1046.)

Verb. des Antimons auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des Antimonoxydhydrates.*

1055. Mit *Ammoniak.* Das *Antimonoxydhydrat-Ammo-* entsteht (nach *Berz.*) als weisses, körniges, im W. we-g aufl. Pulver, wenn man das bas. muriums. Antimonoxyd mit wäss. Ammon. behandelt.

2. *Verb. des fluorsauren Antimonoxydes.*

§. 1056. Mit *fluors. Siliciumoxyd.* Das *fluorsaure Siliciumoxyd-Antimonoxyd* (flusss. Kieselerde-Antimonoxyd) kryst. nach *Berz.* bey langsamem Abdampfen in Säulen; die bey Säurenüberschuss im W. leicht aufl. sind, und an der Luft zu Pulver zerfallen.

3. *Verb. des muriumsauren Antimonoxydes.*

§. 1057. Mit *Ammoniak.* Die Verb. entstehet noch *Grouvelle*, wenn man Ammoniakgas vom muriums. Antimonoxyd absorbiren lässt, und ist wahrsch. $\underline{\dot{\dot{\dot{S}}}}b\dot{\dot{M}}^3 + (AH^2 + \dot{H})$, aber noch nicht weiter untersucht.

4. *Verb. des jodsauren Antimonoxydes.*

§. 1058. Mit *jodsaurem Schwefeloxyd.* Das *jodsaure Antimonoxyd-Schwefeloxyd* (Jod-Schwefel-Antimon) erhält man (nach *Henry* und *Garot*, wenn ein wohlgetrocknetes Gemenge von gleichen Th. Joddoppelsäure und sog. Schwefelantimon, oder von 9 Th. $\underline{\dot{S}}$, 68 Th. Joddoppelsäure und 24 Th. Antimon sublimirt wird, in glänzenden hochrothen Blättchen oder Nadeln; die in der Hitze schmelzen, sich dann in rothen Dämpfen verflüchtigen und wieder sublimiren, und beym Erhitzen an der Luft in Joddoppelsäure, $\underline{S}$, schwefligte Sänre, Antimon und antimonigte Säure zerfallen. (*Schw. J.* XLIII, 53).

5. *Verb. des carbonigtsauren Antimonoxy*

§. 1059. Mit *carbonigts. Kaliumoxyd.* Das *carbonigts.*(*Antimonoxyd-Kaliumoxyd* entsteht, wenn man 1 T Spiessglanzglas mit 1 Th. carbonigts. K̈ und W. dige kryst. in weissen Nadeln, röthet Lackmus und wirk chenerregend. (*Mag. d. Pharm.* XIX, 142.)

6. *Verb. des Schwefeloxyd-Antimonoxydes.*

§. 1060. Mit *Schwefelhydroidulhydrat.* Das *Schwefelox Antimonoxyd=Schwefelhydroidulhydrat* (hydrothionsaures Antim oxyd) kommt in höheren Verb. vor (§. 1065) und schei auch nur in diesen bestehen zu können.

7. *Verb. des Hydrates der antimonigten Säure.*

§. 1061. Mit *Ammoniak.* Das *antimonigtsaure Ammoniak*, durch Aufl. der S̈hydrates in wäss. Ammon. erzeugt, kennet man nur als Aufl. An der Luft verliert sie Ammon. und lässt pulveriges *saures Salz* fallen.

8. *Verb. des antimonigtsauren Sodiumoxydes.*

§. 1062. 1) Mit *borons. Sodiumoxyd.* Die S̈b gibt mit borons. Sodiumoxyd ein klares, in der Hitze gelbes Glas.

2) Mit *phosphors. Sodiumoxyd.* Die S̈b gibt mit saurem phosphors. N̈a ein farbenloses Glas.

9. *Verb. des Antimonsäurehydrates.*

§. 1063. Mit *Ammoniak.* Das *antimonsaure Ammoniak*, durch Aufl. des S̈bhydrates in wäss. Ammon. erzeugt, kennet man nur als Flüssigkeit. Beym Abdampfen fällt ein pulveriges, Lackmus röthendes *saures Salz* nieder.

10. *Verb. des Schwefeloxyd=Einfach-Schwefelantimons.*

§. 1064. Mit *Schwefeloxyd=Zweyfach-Schwefelantimon.* Das *Schwfeloxyd=Ein- und zweyfach-Schwefelantimon* (*Schwefel-Antimon*, *erstes Schwefelantimon*, *graues Schwefelantimon*, *Antimonsulfuret*, *unterantimoniges Sulfid*, $1\frac{1}{2}$ *Schwefelantimon*, *Schwefelspiessglanz*, ***Sulfuretum stibii***, ***Stibium sulfuratum nigrum***) muth. = (SbS + Ṡ) + (SbS²

$+ \ddot{\underline{S}}^2) = 4432{,}798 = (45{,}462\ (Sb\underline{S} + \underline{S}) + 54{,}538\ (SbS^2 + \ddot{S}^2)$ (nach der Analyse von *Berz.* 1 At. Antimon und 3 At. $\dot{\underline{S}}$) (nach der Analogie hätte man nur $Sb\underline{S} + \ddot{\underline{S}}$ erwarten sollen). Es findet sich in der Natur ziemlich häufig als *Grauspiessglanzerz* vor.

a) Darstellung: Im Grossen gewinnt man diese Verb. durch Erhitzung der Spiessglanzerze, meistens des Grauspiessglanzerzes; wobey das sog. Schwefelantimon (*roher Spiessglanz*, *Antimonium crudum*) ausschmilzt und in tiefer situirten Gefässen gesammelt wird. Im Kleinen, und zwar bey arsenikfreyen Zuthaten arsenikfrey, wird es auch künstlich gebildet: *a*) Durch Zusammenschmelzen von 21 Th. Antimon mit 9 Th. $\dot{\underline{S}}$ unter schwacher Feuerersch.; *b*) durch Erhitzung von $\dddot{\underline{S}}b$ oder $\ddot{\ddot{\underline{S}}}b$ mit gleichen Th. $\dot{\underline{S}}$ bis zum Schmelzen, wobey schwefeligte Säure entweichet und sog. Schwefelantimon zurückbleibt; *c*) oder auf nassem Wege, wenn Antimonoxydsalze mittelst Schwefelhydrogengas, oder sog. hydrothionsaures Antimonoxyd-Alkali (§. 1065, 2) mittelst einer wäss. Säure, oder durch Abkühlung der heissen Aufl. zersetzt, und den Niederschlag mit gekochtem destill. W. wäschst und an einem schattigen Orte in gelinder Wärme trocknet.

[Für die Bereitung dieses Präparates auf nassem Wege hat man sehr viele Vorschriften; unter welchen nur einige hier Raum finden können: *a*) (nach *Berz.*) $2^2/_3$ fein geriebenes sog. Schwefelantimon werden mit 1 Th. bas. carbons. $\dot{\underline{K}}$ innig gemengt und im zugedeckten Tiegel bis zum ruhigen Flusse langsam erwärmt. Es entsteht dabey antimons. $\dot{\underline{K}}$ und eine Verb. von sog. Schwefelkalium und sog. Schwefelantimon (s. §. 1066, 2). Diese wird sodann mit W. gekocht, (wobey diese Schwefeldoppelverbindung in sog. hydrothions. Antimonoxyd und hydrothions. $\dot{\underline{K}}$ (§. 1065, 2) übergehet), und siedendheiss durch ein erhitztes Filtrum filtrirt; worauf beym Erkalten ein Theil des sog. hydrothions. Antimonoxydes (welchen die kalte Fl. nicht aufgelöst halten kann) niederfällt, aber weil es nur in der Aufl. bestehen konnte, sogleich in Wasser und die gesuchte Verb. zerfällt, welche in braunrothen Flocken ausgeschieden wird; *b*) (nach *Cluzel*): 1 Th. feingepulv. sog. Schwefelantimon wird mit 32 Th. bas. carbons. $\dot{\underline{N}}a$ und 320 Th. dest. W. $1/_2$ St.

lang gekocht, und die Fl. (wie oben *a*) filtrirt u. s. w. Es bildet sich hier bas. und neutr. carbons. $\dot{\underline{\mathrm{Na}}}$, und aus dem disponiblen $\dot{\underline{\mathrm{Na}}}$ sodann mit dem Schwefelantimon das sog. hydrothions. Antimonoxyd und $\dot{\underline{\mathrm{Na}}}$; worauf der Erfolg wie bey *a* ist; *c*) man kocht das sog. Schwefelantimon mit der Aufl. des bas. carbons. $\dot{\mathrm{K}}$; der Erfolg ist analog dem vorigen. (In allen drey Fällen kann man die zuletzt vom Niederschlag abgesonderte Fl. neuerdings mit sog. Schwefelantimon kochen, und durch Erkalten der heissfiltriten Fl. wiederholt etwas von dem Niederschlage gewinnen. Wird aber die erkaltete filtrirte Fl. mit Säure präcipirt; so entsteht ein hellerer Niederschlag, welcher wahrsch. die §. 1052 beschriebene Verb. ist.) *d*) (nach *Duflos*): 3 Th. sog. hydrothions. Antimonoxyd-Sodiumoxyd werden mit 1 Th. feingeschlämmtem sog. Schwefelantimon und W. 2 St. lang gekocht, und die filtrirte Fl. wird mit verdünnter Schwefels. gefällt u. s. w.

Was insbesondere die Bestandtheile des nach diesen Vorschriften auf nassem Wege erhaltenen Präparates anbetrifft, so sind hierüber die Meinungen sehr getheilt. Die analytische Unters. hatte nähmlich früherhin gezeigt, dass man aus diesem Präparat mittelst Säuren sog. Schwefelhydrogengas entbinden, und Antimonoxyd ausziehen konnte. Daraus folgerte man, es müsse aus sog. Schwefelhydrogen und Antimonoxyd bestehen. Späterhin fand man auf anderen Wegen, dass dasselbe nebst sog. Schwefelantimon auch Antimonoxyd und je nachdem es auf diese oder jene Weise bereitet worden war auch $\dot{\underline{\mathrm{K}}}$ oder $\dot{\underline{\mathrm{Na}}}$ enthalte, und oft auch Wasser. Daher haben Einige das Präparat für eine Verb. von Schwefelantimon und Antimonoxyd (oder Antimonoxyd-Kali, oder Antimonoxyd-Natron), und noch Andere für Schwefelantimonhydrat gehalten. Neuerlich hat aber auch *Berz.* diesen Gegenstand geprüft, und aus seinen Untersuchungen folgert sich: dass derselbe bloss aus sog. Schwefelantimon und einer geringen Menge von sog. Schwefelkalium oder Schwefelsodium bestehe; welche durch Waschen nicht hinweggebracht werden können, vielleicht zur Bildung dieses Präparats nothwendig sind, und bey der Zers. desselben durch S. zur Entstehung von Antimonxyd, und $\dot{\underline{\mathrm{K}}}$ oder $\dot{\underline{\mathrm{Na}}}$ die Gelegenheit darbiethen. Auch hat die Erfahrung gelehrt: dass, nachdem das Präparat aus der Fl. niedergefallen ist, in einiger Zeit auch Antimonoxyd-Kaliumoxyd niederfällt, und dass also, wenn die Absonderung des Präparates nicht bald geschieht, auf diesem Wege wirklich eine bedeutende Verunreinigung mit Antimonoxyd-Kaliumoxyd Statt finden kann. In noch grösserm Verhält-

niss waltet aber diese Beymischung vor, wenn man das Präparat, wie es wohl vorgeschlagen wurde, dadurch erzeugt, dass das sog. Schwefelantimon statt mit carbonsauren mit ätzenden Alkalien gekocht wird, u. s. w. — Ganz frey von Antimonoxyd scheint das Präparat nur dann zu seyn, wenn es durch Fällung der Antimonoxyd-Alkalien mittelst sog. Schwefelhydrogen dargestellt wird. *Buchn. Rep. d. Pharm.* IX, 256; XI, 339; XIII, 169; XIV, 194. *Pogg.* Ann. III, 418; XVII, 324; *Erdm.-Schw. J.* III, 101; *Kastners Archiv d. Chemie* I, 61, 289.)]

β) Eigenschaften: **Das auf trockenem Wege dargestellte Präparat, gewöhnlich *graues Schwefelantimon* genannt, erscheint als dunkelgraue metallisch-glänzende, strahlig krytallinisch brechende Masse von 4,0 bis 4,66 Dichth. Es ist sehr spröde, und gibt beym Zerreiben ein schwarzes (nach *Rose*, wenn es rein ist ein röthlich schwarzes) Pulver, schmilzt schon bey mindern Hitzgraden, und lässt sich bey Abhaltung der Luft unverändert überdestilliren. An der Luft bleibt es in gem. Temp. unverändert. — Es vereinigt sich in der Hitze leicht mit andern Schwefelverbindungen.**

Das auf nassem Wege dargestellte Präparat, bekannt unter dem Nahmen *rothes Schwefelantimon* (*Mineralkermes, Kermes, gefälltes Schwefelantimon, brauner Spiessglanzschwefel, hydrothionsaures Spiessglanzoxyd, Kermes, Kermes minerale, Oxydulum stibii hydrosulfuratum rubrum, Sulfur stibiatum rubeum, Sulfuretum stibii cum aqua, Stibium oxydatum hydrothionicum, Antimonium sulfuratum rubeum seu fuscum*) *Pulvis Carthusianorum*, kannte schon *Glauber* um das J. 1658. Es zog jedoch viel später, durch seine heilsame Wirkung bey einem Carthäusermönch die öffentliche Aufmerksamkeit so sehr auf sich; dass die franz. Regierung 1720 die Bereitungsart an sich kaufte und öffentlich bekannt machte. — Dasselbe erscheint bey seinem Niederfallen aus der Fl. in leichten braunrothen Flocken, nach dem Trocknen des gewaschenen Niederschlages als feste, rothbraune, muschelig brechende, zerreibliche Masse, und gibt beym Zerreiben ein schön braunrothes Pulver; welches weder

Geschmack noch Geruch besitzt, in W. und Alkohol unaufl. ist, und selbst an siedendes W. nur dann, wenn es welches enthält, etwas Antimonoxyd abgibt. Es zieht die Feuchtigkeit an, und wird aus diesem Grunde oft wasserhaltig gefunden. Auf den thier. Org. wirkt es im hohen Grade Brechenerregend.

γ) Zersetzung: Das sog. graue Schwefelantimon wird zersetzt: *a*) durch Erhitzung an der Luft, indem es zu schwefligts. Gas und zurückbleibender antimonigter Säure verbrennt; *b*) durch erhitzte Muriums., welche unter Wasserzers. muriums. $\overset{\cdots}{\underline{S}}b$ bildet, während sog. Schwefelhydrogengas entweichet; *c*) durch Muriumdoppels. in muriumsaures Schwefeloxyd und muriums. $\overset{\cdots}{\underline{S}}b$; *d*) durch Glühen mit den meisten Metallen in Antimon und Schwefelmetall; *e*) durch Glühen mit feuerfesten Alkalien, wobey ein Theil desselben mit dem Alkali in sog. Schwefelalkalimetall und Antimonoxyd zerfällt, und dieses letztere sodann mit dem noch freyen Alkali, und wenn keines vorhanden wäre, mit einem Theil des unzers. Schwefelantimons verbunden wird (§. 1066, 1 und 2); *f*) durch Kochen mit wäss. Alkalien oder mit den sog. hydrothions. Alkalien; wobey es, selbst in sog. hydrothions. Antimonoxyd übergehend, aufgelöst wird (§. 1065, 2).

Das rothe Schwefelantimon oder der Mineralkermes schmilzt beym Erhitzen zu grauem Schwefelantimon zusammen, indem das etwa absorbirte W. entweichet, und wird im Uebrigen ganz auf die Weise zersetzt, wie das graue Schwefelantimon.

δ) Anwendung: Das sog. graue Schwefelantimon dient als *Arzeneymittel* im fein geriebenen Zustande (*Antimonium praeparatum*), und zur Darstellung aller Antimonpräparate. Bey der *Scheiduug des Goldes* wird es angewendet, weil es den Schwefel so leicht an andere Metalle abgibt, und eben dadurch alle fremden Metalle in Schwefelmetalle umwandelt, während das Antimon mit dem Golde verbunden wird.

Das rothe Schwefelantimon oder der Mineralkermes fin-

det in der *Heilkunde* als eines der wirksamsten Mittel eine grosse Anwendung. Allein es wird auch hier, bey der erkannten Verschiedenheit der unter demselben Nahmen vorkommenden Präparate (oben *α* d. Anm.), nothwendig seyn, durch neue Untersuchungen auszumitteln, ob die durch die Erfahrungen der Vorzeit beobachtete Wirksamkeit dem reinen Präparat, oder dem mit Antimonoxyd oder Arsenik verunreinigten, angehört. Die *Pharm. austr.* schreibt das nach *Cluzel* (oben *α*, d. Anm. *b*) bereitete vor. — In *technischer Beziehung* hat der Mineralkermes bisher nur eine geringe Anwendung in der Färbekunst gefunden.

[In die Categorie dieses Präparates gehört auch noch der sogenannte *Goldschwefel* (*drittes Schwefelantimon, Antimonsulfid, Spiessglanzgoldschwefel, pomeranzenfarbener Spiessglanzschwefel, hydrothionsaures Antimonoxyd, Sulfur auratum, Sulfur auratum antimonii, Oxydulum stibii hydrosulfuratum aurantiacum, Sulfur stibiatum aurantiacum, Subbisulfuretum stibii cum aqua, Antimonium sulfuratum aurantiacum, Oxydum antimonii hydrothionosum*). Dieses Präparat wurde schon von *Basilius Valentinus* entdeckt, und dessen Bereitung von *Glauber* bereits im Jahre 1654 gelehrt. Man hat dasselbe für alles, was die angeführten Nahmen besagen, gehalten, bis man endlich in neuerer Zeit durch die nähere Erkenntniss (B. I, §. 619) veranlasst wird zu schliessen, dass es nichts anders sey, als ein inniges Gemenge von Mineralkermes, oder auch der §. 1052 beschriebenen Verb., mit Schwefeloxydulhydrat (die Analyse hat als Bestandth. gegeben 1 At. $\underline{S}$b und 5 At. $\underline{\dot{S}}$, oder 61,59 $\underline{S}$b und 38,11 $\underline{\dot{S}}$).

Man erhält daher diesen Goldschwefel auch allemahl, wenn eine von den Fl., aus welchen Mineralkermes zu gewinnen ist, mit einem Uebermass von $\underline{\dot{S}}$, oder mit sog. Kalischwefelleber (§. 728) versetzt ist, und hierauf mittelst einer verdünnten Säure gefällt wird; weil in solchem Falle Mineralkermes oder die §. 1052 beschriebene Verb. zugleich mit $\underline{\dot{S}}$hydrat niederfällt.

Man hat auch für dieses Präparat sehr viele Vorschriften, einige der gerühmtesten mögen hier folgen: *a*) (nach *Rose*) Die wäss. Aufl. der muriums. Antimonsäure wird mit Weinsäure vermischt, und hierauf mit Schwefelhydrogengas präcipitirt. Diess gibt das schönste Präparat; *b*) (nach der *Pharm. austr.*) Aus 60 Th. Aetzkalk und 60 Th. bas. carbons. Kalium-

oxyd wird mit der hinreichenden Menge W. eine Lauge bereitet, und mit dieser, nachdem sie filtrirt worden ist, werden 7 Th. graues Schwefelantimon und 11 Th. $\underline{\dot{S}}$ so lange gekocht, bis letzteres aufgelöst ist; worauf die warm filtrirte Fl. (die nun sog. hydrothions. $\underline{\dot{S}}b$ und $\underline{\dot{K}}$ nebst $\underline{\dot{S}}$hydrat enthält, s. §. 1065, 2) mit verdünnter Schwfelsäure gefällt wird; *c*) (nach der *Pharm. boruss.*) Die Aufl. des krystallis. sog. hydrothions. Antimonoxyd-Natrons (§. 1065, 3) wird mit verdünnter Schwefels. gefällt; *d*) (nach *Geiger*) 8 Th. geschmolzenes saures schwefels. $\underline{\dot{K}}$ werden mit 4 Th. grauem Schwefelantimon und 1½ Th. Kohlenpulver bis zum ruhigen Flusse geschmolzen, dann mit heissem W. aufgelöst, mit 1 Th. $\underline{\dot{S}}$ gekocht bis dieses aufgelöst wird, und endlich filtrirt und mit Säure präcipitirt. — In allen diesen Fällen wird nur so lange Säure hinzugefügt, als noch gefärbte Niederschläge erscheinen; die man zuletzt mit lauwarmem W. auswäscht, und in gelinder Wärme an einem schattigen Orte trocknet. — Die Erfahrung lehrt, dass die Niederschläge Anfangs dunkler sind und dann immer lichter werden, weil immer mehr $\underline{\dot{S}}$hydrat mit niederfällt; was an sich schon dafür spricht, dass der Goldschwefel nur ein Gemenge sey. In der älteren Zeit bediente man sich dieses Umstandes, um drey Präparate von verschiedenem Antimongehalt zu erzeugen; indem man die zur gänzlichen Präcipitation erforderliche Säure in 3 Th. theilte, und nach dem Eintragen jedes dieser Theile den Niederschlag abgesondert aufbewahrte und *Sulfur antimonii primae, secundae* und *tertiae praecipitationis* nannte. Die beyden ersten Niederschläge nach ihren Bestandtheilen dem Mineralkermes ähnlicher, hiessen auch insbesondere *Fixum diaphoreticum*, und diesem stehet auch heute noch nahe der Goldschwefel der *Pharm. gallica* und *svecica*.

Der Goldschwefel erscheint als pomeranzengelbes Pulver, riechet schwach nach Schwefel und schmeckt süsslich schweflig. Beym Erhitzen mit Ausschluss der Luft entweichet $\underline{\dot{S}}$, während graues Schwefelantimon im Rückstande bleibt. Er ist im W. unauflöslich. Terpenthinöhl und sogar der Alkohol entziehen demselben $\underline{\dot{S}}$, so dass eine dem Kermes näher stehende Verb. zurückbleibt.

Der Goldschwefel dient bis jetzt nur als *Arzeneymittel*. Es treffen denselben jedoch gerade in dieser Beziehung dieselben Bemerkungen, die oben bereits über den Mineralkermes ausgesprochen wurden.]

V. Verb. des Antimons auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des Schwefeloxyd-Antimonoxyd = Schwefelhydroidulhydrates* (des hydrothions. Antimonoxydes).

§. 1065. 1) Mit *muriums. Antimonoxydhydrat.* Die Verb. entsteht, wenn das sog. Schwefelhydrogengas in die Aufl. des sauren muriums. Antimonoxydes geleitet wird, als ein pomeranzengelber Niederschlag; welcher beym Trocknen und noch mehr beym Erhitzen saures muriums. Antimonoxyd entlässt, während graues Schwefelantimon im Rückstande bleibt.

2) Mit *Schwefeloxyd-Kaliumoxyd = Schwefelhydroidulhydrat.* Diese maskirte Doppelverbindung (*hydrothions. Antimonoxydkali*) entsteht: *a*) wenn das graue Schwefelantimon mit wäss. sog. hydrothionsaurem Kali (§. 788) gekocht wird, indem ersteres durch Wasserzersetzung gleichfalls in eine sog. hydrothions. Verb. übergehet; *b*) wenn man Antimonoxyd auf dieselbe Weise behandelt; *c*) wenn man graues Schwefelantimon in $\dot{K}$lauge kocht, wobey ein Theil des $\dot{\underline{K}}$ mit einem Th. des Schwefelantimons in Schwefelkalium und Antimonoxyd umgesetzt wird; so zwar, dass die Fl. nebst der gesuchten Verb. auch noch Antimonoxyd-Kaliumoxyd enthält, während ein Rückst. bleibt, welcher aus Antimonoxyd-Kaliumoxyd und grauem Schwefelantimon zusammeng. ist (§. 1066, 1, *c*); *d*) wenn man die sog. Spiessglanzleber (§. 1066, 2) in W. auflöset. — Die Aufl. ist gelblich, und enthält um so mehr sog. hydrothions. Antimonoxyd, je conc. nnd heisser sie ist. Beym Erkalten lässt sie aber einen Theil desselben fahren, welcher sodann, in Mineralkermes zersetzt (§. 1064, Anm.), niederfällt, und bey stärkerer Conc. dadurch die Fl. oft gallertartig gerinnen machet. Beym Abdampfen gibt diese Fl. kleine Krystalle. Mit Säure lässt sie das sog. 2te Schwefelantimon fallen (§. 1052). Der Luft ausgesetzt, absorbirt die Fl. Oxygen, es wird unter Wasserbildung Kermes niedergeschlagen, und ein Theil $\dot{\underline{S}}$ ausgeschieden; diess letztere jedoch von der Fl. aufgelöst erhalten: so zwar, dass sie nunmehr weniger sog. hydrothions. An-

timonoxyd und mehr hydrothions. $\underline{\ddot{K}}$, und mit Hülfe dieses letzteren auch $\underline{\dot{S}}$hydrat aufgelöst enthält (*hydrothions. Antimonoxydkali mit übersch. Schwefel*), und eben darum bey Zusatz von Säuren Goldschwefel (§. 1065, Anm.) fallen lässt.

3) Mit *Schwefeloxyd-Sodiumoxyd = Schwefelhydroidulhydrat.* Diese maskirte Doppelverbindung (*hydrothions. Antimonoxyd-Natron*) ist analog der vorigen. Man erhält sie (nach *Berthier*) durch Ausziehen der sog. Natronspiessglanzleber (§. 1066, 3) mit Wasser. Sie gibt durch Fällen mit Säure Mineralkermes (oder vielleicht die Verb. vom §. 1052).

Es gibt aber auch noch eine zweyte Verb. dieser Art (*hydrothions. Antimonoxyd-Natron mit übersch. Schwefel*), die derjenigen mit Kaliumoxyd (vorhin 2) analog ist, und (nach *Schlippe*) erhalten wird, wenn man die sog. Natronspiessglanzleber (§. 1066, 3) mit übersch. Schwefel in heissem W. auflöset. Sie scheint die doppelte Menge sog. hydrothions. $\underline{\ddot{K}}$ zu enthalten, und krystallisirt aus der Aufl. pyramidalisch. Die Krystalle sind in 1 Th. W. aufl. (enthalten nach der Analys. 19,16 $\underline{\ddot{Na}}$, 50,80 Goldschwefel und 9,84 $\underline{\dot{S}}$), und ihre Aufl. lässt mit Säuren Goldschwefel fallen (§. 1065, Anm.).

4) Mit *Schwefeloxyd-Baryumoxyd = Schwefelhydroidulhydrat.* Diese maskirte Doppelverbindung (*hydrothions. Antimonoxyd-Baryt*) wird durch die Aufl. der sog. Baryt-Spiessglanzleber (§. 1066, 4) in W. erzeugt, kryst. nach *Pagenstecher* sternförmig oder in Tafeln, die mit Muriums. einen orangegelben Niederschlag erzeugen.

5) Mit *Schwefeloxyd-Calciumoxyd = Schwefelhydroidulhydrat.* Diese maskirte Doppelverb. (*hydrothions. Antimonoxyd-Kalk, Solutio calcis antimonii cum sulfure*) entsteht, wenn man 1 Th. graues Schwefelantimon mit 3 Th. Aetzkalk und W. anhaltend kocht, oder die sogen. Kalk-Spiessglanzleber (§. 1066, 5) in W. auflöset. — Säuren fällen daraus Mineralkermes, oder wenn $\underline{\dot{S}}$ zugesetzt wurde, Goldschwefel. — In der *Medicin* angewendet.

2. *Verb. des Schwefeloxyd-Ein- und 2fach-Schwefelantimons* (des grauen Schwefelantimons).

§. 1066. 1) Mit *Antimonoxyd.* Man kennet vier Verb.

dieser Art, in welchen aber wahrsch. das $\dddot{\underline{\mathrm{S}}}\mathrm{b}$ nicht mit dem ganzen sog. grauen Schwefelantimon, sondern in versch. Verhältnissen mit seinen nähern Bestandth. vereinigt ist. Diese Verb. sind:

a) Der *Spiessglanzrubin* (*Rubinus antimonii*, *Regulus antimonii medicinalis*) entsteht durch Zusammenschmelzen von 5 Th. grauem Schwefelantimon mit 1 Th. bas. carbons. $\ddot{\underline{\mathrm{K}}}$, indem zugleich sog. Kalispiessglanzleber (§. 1066, 2) erzeugt wird, und nach dem Erkalten die obere Schichte bildet. — Er ist schwarz, im Bruche glänzend und muschelig, gibt ein dunkelrothes Pulver, und scheint nur wenig $\dddot{\underline{\mathrm{S}}}\mathrm{b}$ zu enthalten. (Vielleicht analog dem $\dddot{\underline{\mathrm{S}}}\mathrm{b}$ enthaltenden Kermes.)

b) Das *Rothspiessglanzerz* kommt natürlich in kirschrothen, glänzenden, durchscheinenden, schmelzbaren, rhombischen Säulen vor, und scheint nach der Analyse von *Rose* 1 At. $\dddot{\underline{\mathrm{S}}}\mathrm{b}$ gegen 2 At. graues Schwefelantimon, oder 33,31 Oxyd und 66,69 Schwefelantimon zu enthalten.

c) Der *Spiessglanzsafran* (*Metallsafran*, *Crocus metallorum s. antimonii*, *Oxydulum stibii sulfuratum fuscum*, *Oxydum stibiosum cum sulfureto stibii*, *Stibium oxydulatum fuscum*) wurde schon von *Basil. Valentinus* entdeckt, und wird als Rückst. erhalten, wenn man die sog. Kali-Spiessglanzleber (§. 1066, 2) mit heissem W. so lange auswäscht, bis nichts mehr ausgezogen wird. — Derselbe erscheint als gelbbraunes Pulver, enthält dieselben Best. wie die vorige Verb.; nach *Berz.* jedoch immer auch Antimonoxyd-Kaliumoxyd. — Findet in der *Medicin* Anwendung, vorzüglich zur Bereitung anderer Antimonialmittel.

[Nach *Berz.* erhält man auf nassem Wege einen gelben *Croc. ant.* von derselben Zusammens., wenn man graues Schwefelantimon mit wäss. Muriums. digerirt bis sich Schwefelhydrogengas entbindet, die Fl. nach einiger Zeit mit W. verdünnt, und den entstehenden gelben Niederschlag sammelt; oder wenn man (bley- und eisenfreyes) graues Schwefelantimon und $\ddot{\underline{\mathrm{K}}}$hydrat, beyde befeuchtet, aufeinander wirken lässt.]

d) *Spiessglanzglas* (*Vitrum antimonii*). Von *Basil. Valent.* entdeckt, entsteht, wenn man das graue Schwefelantimon so lange röstet, als noch schwefligte Säure entweicht, und der Rückstand glanzlos grau erscheint (*graues Antimonoxyd*, *Spiessglanzasche*, *Oxydum stibii griseum*, *Cinis antimonii*); dann aber etwas graues Schwefelantimon hinzufügt, die Masse rasch zum Schmelzen bringt, und auf eine Metallplatte ausgiesset. — Diese Verb. ist bey wohlgetroffenem Verhältniss glasartig, glänzend und klingend, schön dunkelhyacinthroth (bey zu viel Schwefelantimon dunkler), durchscheinend, im W. unaufl., in Säuren, unter Entb. von Schwefelhydrogengas, aufl., mit Glasfritten zusammen schmelzbar, und enthält nach *Proust* gegen 11,1 Schwefelantimon 88,9 Antimonoxyd.

2) Mit *Schwefeloxyd = Einfach - Schwefelkalium.* Diese Verb., *Schwefeloxyd = Einfach-Schwefelkalium und Ein- und zweyfach-Schwefelantimon* (*Kali Spiessglanzleber*, *Spiessglanzleber*, *Hepar antimonii*) entsteht am reinsten durch unmittelbares Zusammenschmelzen der beyden sog. Schwefelmetalle (§§. 727 und 1064), was auch in allen Verhältnissen gelingt. Man bedient sich indessen gewöhnlich anderer Verfahrungsarten, bey welchen die Spiessglanzleber auch noch andere Beym. enthält. Man nennet dieses Präparat auch *trockene* oder *zerfliessliche Spiessglanzleber* (*Hepar antimonii siccum oder humidum*), je nachdem es weniger oder mehr sog. Schwefelkalium enthält, und darum im letzten Falle zerfliesslich ist. — Die *trockene Spiessglanzleber* entsteht (nach der *Pharm. austr.*), wenn man gleiche Th. graues Schwefelantimon und azots. $\ddot{\underline{K}}$ durch Eintragen in einen glühenden hessischen Tiegel verpuffen lässt. Sie erscheint braun, und ist ein Gemenge der eigentlichen Leber mit schwefels. $\ddot{\underline{K}}$ und sog. Spiessglanzsafran. Mit W. ausgekocht, bleibt letzterer zurück, während das schwefels. $\ddot{\underline{K}}$ und die eigentliche Leber (in sog. hydrothions. Antimonoxydkali, §. 1065, 2 zersetzt) vom W. aufgenommen wird. — Die *zerfliessliche Spiessglanzleber* wird durch Zu-

sammenschmelzen von 8 Th. grauem Schwefelantimon mit 3 Th. bas. carbons. K̲̈ erzeugt. Sie erscheint als geruchlose, leberbraune Masse, schmeckt ekelhaft, wirkt heftig brechenerregend, zieht bald Feuchtigkeit an, indem sie sich olivengrün färbt, färbt die Haut (durch den Gehalt an Croc. met.) braun, enthält nebst der eigentlichen Leber auch noch Antimonoxyd-Kaliumoxyd und Spiessglanzsafran, und wird durch Auflösen in heissem W. auf die Art zersetzt, dass Spiessglanzsafran zurückbleibt, und sog. hydrothions. Antimonoxydkali und Antimonoxyd-K̲̈ (§. 1065, 2) aufgelöst wird.

Eine *Spiessglanzleber mit übersch. Schwefel* entsteht, wenn man den Zuthaten vor dem Schmelzen auch noch Ṡ̲ beysetzt. Diese gibt durch Auflösen in Wasser eine Flüss., aus welcher Säuren Goldschwefel fällen (§. 1065, 2).

3) Mit *Schwefeloxyd-Einfach-Schwefelsodium.* Die Verb. (*Natron-Spiessglanzleber*) entsteht, wenn 15 Th. graues Schwefelantimon mit 10 Th. geschmolzenem schwefels. N̲̈a im verschlossenen Kohlentiegel der Weissglühhitze ausgesetzt werden (nebst etwas ausgeschiedenem Antimon), als eine rothbraune Masse von metallischglänzendem Bruche, welche beym Auflösen in W. Kermes fallen lässt, und in sog. hydrothions. Antimonoxydnatron (§. 1065, 3) übergeht.

Werden 4 Th. graues Schwefelantimon mit 8 Th. trock. schwefels. N̲̈a und 2 Th. Kohle geglüht, so erhält man eine andere Art dieser Verb., welche (nach *Schlippe*) in W. aufgelöst, und mit 1 Th. Ṡ̲ gekocht, die §. 1065, 3 angef. krystallisirte Verb. gibt.

4) Mit *Schwefeloxyd-Schwefelbaryum.* Diese Verb. (*Baryt-Spiessglanzleber*) wird durch heftiges Glühen von grauem Schwefelantimon mit schwefels. B̲̈a und Kohle erzeugt, und zerfällt beym Kochen mit W. unter Absatz eines orangegelben Pulvers in sog. hydrothions. B̲̈a (§. 1065, 4).

5) Mit *Schwefeloxyd-Schwefelcalcium.* Diese Verb. (*Kalk-Spiessglanzleber*, *Hoffmann's Spiessglanzkalk mit Schwefel*, *Hepar antimonii calcareum*, *Calcaria sulfurato-stibiata*, *Calx antimonii cum sulfure*)

von *Hoffmann* erfunden, entsteht (nach *Buchols*), wenn man 8 Th. gereinigte Austerschalen mit 2 Th. $\dot{\underline{\mathrm{S}}}$ und 1 Th. Antimon (zur Abhaltung der Luft) unter einer Decke von Austerschalenpulver eine $\frac{1}{2}$ St. hindurch glühet; oder (nach *Westrumb*) 2 Th. Goldschwefel mit 3 Th. Aetzkalk und 24 Th. W. bis zur Trock. abdampft. Das Präparat enthält im ersten Falle etwas schwfels. $\ddot{\mathrm{C}}\mathrm{a}$. — Es erscheint als braune, geruchlose, scharf alkalisch ekelhaft schmeckende Masse, ziehet begierig Feuchtigkeit an, und riecht dann nach faulen Eyern. Mit 200 Th. W. auf 96 Th. eingekocht, gibt es die §. 1065, 5 angef. Verb. zum *medic. Gebrauche.*

6) Mit *Schwefeloxyd-Schwefelarsenik.* Nach *Berz.* vereinigt sich das graue Schwefelantimon sowohl mit dem sog. anderthalb-, als mit dem dritthalb-Schwefelarsenik. Er erhielt diese Verb. durch Fällung der Antimonoxydsalze mittelst der §. 1030, 3 angef. Verb. des $\ddot{\underline{\mathrm{Na}}}$; und zwar die erstere als morgenrothen, die letztere als brandgelben Niederschlag.

Neun und zwanzigstes Kapitel.

Zinn.

§. 1067. Das *Zinn* = Sn ist isolirt nicht darstellbar, und daher nur aus seinen Verb. erschlossen. — Es kommt in der Natur ziemlich häufig vor, und zwar meistens als Oxyd, und mit andern Oxyden verbunden, seltener mit Schwefel vereinigt, und nie gediegen.

I. Verb. des Zinns auf der 1. St. der Zus.

§. 1068. Das *Zinn* auf dieser St. der Zus., oder das *Zinnaräoid* (*Zinn*, *Stannum*, *Jupiter*) = $\underline{\mathrm{Sn}}$ = 735,294 kannten schon die Phönizier, auch wurde es bereits zu Mosis Zeiten verarbeitet.

a) Darstellung: Das Zinn wird auf Malakka, Banka, in China, Mexico, Chili, England, Sachsen und Böhmen durch Reduction des Zinnsteines mittelst Kohle dargestellt. Das Verfahren ist jedoch verschieden, je nach der verschiedenen

Reinheit des Zinnsteins, und liefert aus gleichem Grunde reineres oder minder reines Zinn.

[Aufgeschwemmter Zinnstein, welcher fast rein aus Zinnoxyd besteht, und keine andern Erze enthält, wird geradezu mit Holzkohlen im Gebläseofen ausgeschmolzen und liefert reines Zinn, wie das von Malakka, Banka und England. Das den Gängen der Urgebirge entnommene Zinnerz (Zinnstein) hingegen, welches nebst dem Zinnoxyd auch noch Arsenik, Molybdän, Scheel, Antimon, Tantal, Zink, Eisen und Kupfer, ja auch Thonerde, Kieselerde und Schwefel enthalten kann, muss zuerst durch Pochen und Waschen von der anhängenden Bergart, und durch Röstung vom Schwefel, Arsenik und einem Th. Antimons, und durch Waschen von den entstandenen auflösl. Salzen befreyt werden, ehe es der eigentlichen Ausschmelzung mit Holz- oder Steinkohle unterworfen werden kann. Das ausgeschmolzene Zinn ist aber dennoch stark mit andern Metallen verunreiniget, und wird daher bey gelinder Hitze der Seigerung unterzogen; wobey das *reinere Zinn* (*grain-tin* engl.) ausfliesset, und ein schwerflüssigeres zurückbleibt, welches Kupfer, Eisen, Antimon und Arsenik enthält, und noch einmahl umgeschmolzen, und als *Blockzinn* (*ordinary-tin* der Engländer) in den Handel gebracht wird. Von dieser letzten Beschaffenheit ist das sächsische und böhmische Zinn, welches *Rollzinn* oder *Stangenzinn* heisset, je nachdem es in dünne Blätter gegossen und zusammengerollt, oder in Stangen geformt wird. — Das im Handel vorkommende Zinn ist oft auch absichtlich mit Bley verfälscht. — Am reinsten ist das von Malakka und Banka.

Chemischreines Zinn erhält man, wenn das käufliche Zinn verkleinert, mit einem Uebermass von Azots. oxydirt, das Oxyd sodann sorgfältig ausgewaschen, und in einem verschlossenen Kohlentiegel, bey grösserer Menge mit Kohle vermischt, bis zur Reduction dem Weissglühen ausgesetzt wird.]

β) Eigenschaften: Bläulich, fast silberweisses stark glänzendes Metall; welches so weich ist, dass es mit dem Messer geritzt werden kann, dennoch aber auch so viel Sprödigkeit besitzt, dass es beym Biegen, indem seine Theile von einander reissen, ein eigenthümliches Geräusch (Geschrey des Zinns) verursacht, und endlich brechend einen hakigen Bruch zeiget. Seine Geschmeidigkeit ist so gross, dass es sich zu Blättern (*Staniol*) walzen lässt, die oft unter 0,001 Zoll dick sind, und dann *unechtes Silber*, *Schlagsilber* heissen.

Geringer ist dessen Zähigkeit, denn Drähte von 0,1 Zoll Durchmesser zerreissen schon mit $49\frac{1}{2}$ Pf. Belastung. Unbedeutend ist auch dessen Elasticität, daher es nur wenig klinget wenn es geschlagen wird. Mit der Hand gerieben zeigt es einen eigenthümlichen Geruch, welcher lange an der Haut haftet. Seine Dichth. ist bey $+ 16^0$ C. = 7,285, gewalzt = 7,293. — In der Hitze schmelzt es schon bey + 228^0 C., erstarrt aber erst bey $225\frac{1}{2}^0$ wieder. Bey langsamerem Erkalten krystallisirt es undeutlich rhomboëdrisch. In der Weissglühhitze wird es langsam verflüchtiget. — An der Luft verliert es nur langsam einen Theil seines Glanzes, indem es mit einem höchst feinen grauen Oxydulhäutchen überzogen wird. An der Luft erhitzt verbrennt es zum Oxyde. Das Wasser zersetzt es nur in der Weissglühhitze.

γ) Anwendung: Das Zinn wird zuweilen, durch Granulation oder durch Raspeln verkleinert (*Stannum granulatum*, *Limatura stanni*), als *Arzeneymittel* verwendet. — Auch dient es zur Darstellung verschiedener Metalllegirungen, deren Dichtheit immer grösser ausfällt, als die Mittelzahl aus der Dichth. der Zuthaten. — In Gestalt des *Staniols* dient es zum Ueberzug hölzerner u. s. w., besonders elektr. Apparate und zur Spiegelbelegung. Auch verfertigt man daraus durch Eingiessen in Formen allerhand *Hohlgefässe*, z. B. Teller, Krüge, Flaschen, Töpfe, Kessel und Pfannen; die, wenn sie zur Behandlung von Arzeneyen oder Nahrungsmitteln benützt werden sollen, durchaus kein Arsenik oder andere Metalle enthalten dürfen, aber nur zu oft mit Bley und Antimon verfälscht sind (§. 1233). — Oft überzieht man auch aus andern Metallen verfertigte Gefässe u. dgl. zur Verschönerung oder zum Schutz gegen chemische Agentien nur äusserlich mit Zinn, was dann die *Verzinnung* heisset.

[Die erste Bedingung ist beym Verzinnen, dass das zu verzinnende Metall auf seiner Oberfläche ganz rein metallisch, und also auch vom eigenen Oxyde frey sey, weil sonst das Zinn nicht anhaftet. Solche Gegenstände werden daher vorher schon durch Scheuern mit Sand, durch Abschaben, oder durch saure Bei-

tzen, als verd. Schwefels., Essig, Weinlager, in Gährung versetztes Gerstenschrott, gereinigt. Auch werden beym Auftragen des Zinnes selbst Colophonium, Salmiak oder andere Substanzen verwendet, die in der Hitze die entstehenden Oxyde entweder auflösen oder reduciren. — *Kupfer* und *Kupferlegirungen* werden beym Verzinnen bis beyläufig zum Schmelzpunct des Zinns erhitzt, dann wird geschmolzenes Zinn darauf geschüttet, und mit Hanfwerk oder Wollenlappen angerieben, während man von Zeit zu Zeit etwas Colophonium oder Salmiakpulver darauf streuet. — *Messingwaaren*, also auch *messingene Nadeln* u. s. w. werden in einem gut verzinnten Kessel mit Zinnplatten durcheinander geschichtet, und mit Weinsteinaufl. einige St. hindurch gekocht; wobey die übersch. Säure des Weinsteins das Zinn auflöset, und auf jene Gegenstände wieder metallisch absetzt, so dass sie hierauf nur mit Sägespänen oder Kleyen abgerieben werden dürfen. — Eiserne Gegenstände, z. B. eiserne Nägel, Steigbügeln, Eisenblech u. s. w. werden, weil sie ausserordentlich schnell rosten, nach der Reinigung mit Säuren unter Wasser aufbewahrt bis sie verzinnt werden sollen. Sie werden dann schnell abgetrocknet, und sogleich in schmelzendes Fett eingetaucht, und nach einiger Zeit in schmelzendes Zinn untergetaucht, welches durch eine darauf liegende Schichte Fett oder Oehl gegen den Andrang der Atmosphäre geschützt ist. Wenn nach 1½ St. das Zinn sich angelegt hat, werden jene Gegenstände wieder herausgenommen, und durch eine Hanfbürste vom überflüssigen Zinn befreyt u. s. w. — Die sogenannte *gemohrte* oder *geflammte Waare* (*Moire métallique*) ist nichts anderes als verzinntes Blech: auf welchem die Verzinnung durch mehr oder weniger rasches Erkalten, oder durch Schmelzung an einzelnen Stellen (mittelst der Stichflamme oder des Löthkolbens u. dgl.), oder durch Versetz. des Zinns mit andern Metallen, zu einer verschiedenen Krystallisation veranlasset wird; die man sodann durch Behandlung mit Säuren bloss leget, und mittelst eines durchsichtigen Lacks conservirt und beliebig färbt (s. *M.* Handb. IV, §. 1656. — *Gilb.* Ann. LXIV, 279. — Jahrb. des polytechn. Inst. I, 94; IV, 328).]

II. Verb. des Zinns auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Zinns mit Oxygen.*

§. 1069. Mit Sicherheit kennet man nur zwey Oxyde des Zinns, ein *Oxydul* und ein *Oxyd*. Es ist aber sehr wahrscheinlich, dass auch noch eine Säure existire (s. §. 1071 Anm.).

a) Zinnoxydul.

§. 1070. Das *Zinnoxydul* (*Oxydum stannosum, Oxydulum stannicum, Stannum oxydulatum*) = $\dot{\underline{Sn}}$ = 835,294 = (88,028 $\underline{Sn}$ + 11,972 $\underline{O}$) ist jenes graue Häutchen, welches das an der Luft liegende Zinn mit der Zeit bedeckt (§. 1068). Schneller wird es durch gemässigte Einwirkung der wäss. Murium- oder Schwefels. auf das Zinn unter $\underline{H}$gasentb. erzeugt, aber auch sogleich an diese Säuren gebunden. Man erhält es rein, wenn das Zinnoxydulhydrat in einer mit $\underline{H}$gas oder carbons. Gas gefüllten Retorte, deren Hals eine abhängende Richtung hat, bis zur Austreibung des W. glühet. Oder man kocht das Hydrat so lange mit W. bis es sein W. verloren hat, wäscht und trocknet es schnell.

Es erscheint als schwarzes Pulver von 6,66 Dichth., wird beym Reiben grünlichbräunlich grau, ist unaufl. im W., unveränderlich in trockener Luft, entzündet sich aber in höherer Temp. (schon durch die Funken des Feuerstahls und die Kerzenflamme) und verbrennt lebhaft zum höheren Oxyde. — Es wird durch Kalium in schwächerer, durch Kohle in stärkerer Hitze, im ersten Falle mit Feuerersch. zu Metall reducirt, durch Schwefel unter Entb. von $\dddot{\underline{S}}$ zu Schwefelzinn, durch Kochen mit zu wenig $\ddot{\underline{K}}$lauge in zinns. $\ddot{\underline{K}}$ und Metall zersetzt (von mehr Lauge wird es ganz aufgelöst).

b) Zinnoxyd.

§. 1071. Das *Zinnoxyd* (*Oxydum stannicum, Acidum stannicum*) (*Zinnsäure, zinnige Säure, Stannum oxydatum*) = $\ddot{\underline{Sn}}$ = 935,294 = (78,617 $\underline{Sn}$ + 21,383 $\underline{O}$) scheint bisher nur in Verb. mit andern Körpern und noch nie isolirt dargestellt worden zu seyn. Es entsteht nur unter Umständen, wo es zugleich mit andern Körpern verbunden werden kann (s. muriums. und schwefels. Zinnoxyd und zinnsaures $\ddot{\underline{K}}$ und $\ddot{\underline{Na}}$) und ist im isolirten Zustande so gut wie nicht gekannt.

[Ein anderes noch sehr *problematisches Zinnoxyd*, welches bisher als solches genannt wird, kommt natürlich als *Zinnstein* und im *Holzzinn* mit fremden Subst. verunreinigt vor,

und entsteht auch: *a*) wenn das Zinn bis zur Verdampfung an der Luft erhitzt wird; wobey es lebhaft mit weisser Flamme verbrennt und in Nadeln (*Zinnblumen, Flores Jovis*) sublimirt (Staniolblättchen lassen sich sogar an der Kerzenflamme entzünden). Geschieht das Glühen langsamer, so entsteht zuerst ein Gemenge aus Oxydul und Oxyd von grauer Farbe (*Zinnasche, Zinnkrätze, Cineres Jovis*) und nur später das Oxyd; *b*) durch Verbrennung des Oxyduls (s. §. 1070); *c*) durch auf glühendes Zinn geleitete Wasserdämpfe; *d*) durch Erhitz. des Zinns mit Mercuroxyd, wo dieses Zinnoxyd und met. Mercur resultirt; *e*) durch Behandlung des Zinns mit Azotsäure, die sehr heftig einwirkend, indem zugleich etwas Ammoniak entsteht, dieses Oxyd im Hydratzustande erzeugt.

Der Zinnstein erscheint in halbdurchsichtigen gelbgrauen oder braunen 4- oder 8seitigen Säulen oder Octaëdern von 6,3 bis 7,0 Dichth.; das auf trockenem Wege (*a* bis *d*) dargestellte Oxyd als hellgelbes, beym Erhitzen vorübergehend orangegelb werdendes Pulver, und das nach *e*) bereitete (Hydrat) als weisses Pulver von 6,64 Dichtheit. Weder das trockene Oxyd noch das Hydrat röthet das Lackmus. Es ist ungemein strengflüssig und lässt sich durch Hitze nicht verflüchtigen. Die Bestandth. dieses Oxydes fand *Berz.* genau so wie im normalen Zinnoxyde, doch ergab sich in seinem Hydrate zwey Mahl so viel Wassergehalt als im normalen Oxydhydrate.

Das auf trockenem Wege dargestellte Oxyd ist unauflöslich in Säuren, und das nach (*c*) bereitete Hydrat wird, selbst wenn es mit Ammoniak behandelt wurde, von der Azotsäure nicht aufgelöst. Von der Schwefels. wird es gleichfalls nicht aufgelöst, aber es absorbirt etwas davon, indem es aufschwillt, gibt diese jedoch an W. wieder ab. Eigenthümlich aber ist sein Verhalten gegen die Muriums., von welcher dasselbe, ohne sich aufzulösen, einen bedeutenden Antheil absorbirt, und sodann in reinem W. (nicht aber in Muriumsäure) auflöslich ist, ja sogar aus dieser Aufl. durch Muriumsäure (auch Azot- oder Schwefelsäure) gefällt wird. Durch diesen Umstand, und dadurch, dass diese Aufl. beym Erhitzen das Oxyd fallen lässt, und wenn sie conc. war, dabey sogar wie Eyweiss gerinnt, ergibt sich der auffallendste Unterschied zwischen dieser Verb. und der Aufl. des normalen Zinnoxydes in Muriumsäure. Wird dieses Hydrat mit wäss. reinen oder carbons. Alkalien behandelt, so löst es sich darin auf, und es krystallisirt aus der Fl. ein körniges weisses Salz, das noch nicht näher untersucht ist. Wird die Aufl. mit Wg. vermischt, so fällt ein s. zinnsaures

Salz nieder. Säuren schlagen daraus Hydrat nieder, und dieses zeiget sodann wieder dieselben Eigenschaften wie vorher.

Beyde, nähmlich das Oxyd wie das Hydrat, werden jedoch, wenn man sie mit feuerfesten Alkalien glüht, in den Zustand des normalen Zinnoxydes zurückgeführt; denn die in W. aufgelöste Masse lässt sodann beym Zusatz von Säuren das normale Zinnoxydhydrat fallen.

Aus allen diesen Umständen möchte man zunächst schliessen, dass noch ein höheres Oxyd des Zinns existire = $\dddot{\underline{S}}n$ (*Ueberzinnsäure?*); welches mit Zinnoxydul verbunden, das problematische Oxyd (*überzinnsaures Zinnoxydul*) = $\dot{\underline{S}}n\dddot{\underline{S}}n$ darstelle, also auch andere Aräoide als das normale Zinnoxyd enthalte, und so die angeführten Erscheinungen veranlasse. Für diese Ansicht spricht auch die Entstehungsweise des problematischen Oxydes. (*)

Berz. hält dasselbe indessen für einen mit dem normalen $\ddot{\underline{S}}n$ gleichen und gleich viel Bestandtheile habenden Körper, und mithin für ein wichtiges Beyspiel der Isomerie.

Die Zinnasche wird als *Polirmittel auf Glas* und andere harte Körper verwendet.]

2. *Verb. des Zinns mit dem Phosphor.*

§. 1072. Das *Phosphorzinn*, auf trockenem Wege durch unm. Verbind. erzeugt, ist silberweiss, hämmerbar, nach dem Schmelzen blätterig krystallisirend, verbrennt auf glühenden Kohlen zu phosphors. $\ddot{\underline{S}}n$, und enthält nach *Pelletier* 0,15 $\dot{\underline{P}}$. — *Rose* erhielt ein anderes *Phosphorzinn* mit 0,44 $\dot{\underline{P}}$ (also 1 At. $\underline{S}n$ + 3 At. $\dot{\underline{P}}$) als gelbes Pulver, als er das wasserfreye muriums. $\ddot{\underline{S}}n$ mit Phosphorwasserstoffgas sättigte und hierauf mit W. vermischte (*Pogg.* Ann. XXIV, 326).

3. *Verb. des Zinns mit Schwefel.*

§. 1073. Nach den bisherigen Angaben kann man vielleicht zwey solche Verb. annehmen = SnS = 836,459, und $\underline{S}n\underline{S}^2$ = 936,624, die aber nur in höheren Verb. vorkommen.

4. *Verb. des Zinns mit Selen.*

§. 1074. Selen und Zinn schmelzen nach *Berz.* zur grauen metallglänzenden Verb.; aus welcher beym Erhitzen Selen entweicht und Zinnoxyd zurükbleibt. — Aus muriums. Zinnoxyd fället Selenhydrogengas eine Verb. mit der dopp.

Menge Selens. Die erste dieser Verb. könnte also seyn, $\underline{Sn}\underline{Se} + \ddot{\underline{S}}e$, die zweyte $\underline{Sn}\underline{Se}^2 + \ddot{\underline{S}}e^2$.

5. *Verb. des Zinns mit Metallen.*

§. 1075. Das Zinn verbindet sich mit den meisten geschmeidigen Metallen, und macht sie spröder und weniger geschmeidig.

1) Mit *Kalium.* Die durch unm. Verb. erzeugte Legirung ist weniger weiss und strengflüssiger als Zinn, brauset mit W. auf, indem das $\underline{K}$ oxydirt wird, und entzündet sich leicht an der Luft, besonders beym Reiben, wenn sie mehr als 0,2 $\underline{K}$ enthält. Wird das Zinn mit Weinstein geglüht, so nimmt es etwas $\underline{K}$ auf.

2) Mit *Sodium.* Analog der vorigen Verb., aber minder entzündlich.

3) Mit *Arsenik.* Die Legirung entsteht beym Eintragen des gepulv. Arseniks oder der $\ddot{A}s$ in schmelzendes Zinn, ist weiss, klingend, spröde, blätterig, und entbindet mit Muriumsäure Arsenikhydrogengas (Vorsicht).

4) Mit *Antimon.* Die Legirung ist pulverisirbar bey gleichen Th., dehnbar wenn sie gegen 1 Th. $\underline{Sb}$ 3 Th. $\underline{Sn}$ enthält. Durch Muriumsäure lässt sich das $\underline{Sn}$ ganz ausziehen, wenn die Leg. nicht mehr als 0,2 $\underline{Sb}$ enthält, bey 0,25 wirkt die Säure nicht mehr. — 1 Th. $\underline{Sb}$ in beyläufig 4 Th. schmelzendes $\underline{Sn}$ eingetragen gibt eine Leg., deren Dichth. geringer ist als die Rechnung gibt, und die zu *Platten für die Notendruckerey* verwendet wird. Die durch Schmelzung des Zinns mit grauem Schwefelantimon entstehende Legirung hiess ehedem *Regulus antimonii jovialis.*

III. Verb. des Zinns auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Zinnoxyduls.*

§. 1076. Das Zinnoxydul verbindet sich mit gleichhoch zusammengesetzten Subst., und nahmentlich mit den Säuren zu *Zinnoxydulsalzen*; die theils durch die Einwirkung wäss. Säuren auf das Metall, theils durch Aufl. des Hydrates in Säuren entstehen. Sie erscheinen meistens ungefärbt

oder gelblich, schmecken metallisch, und sind zum Theil krystallisirbar. — Ihre Aufl. werden an der Luft, und von vielen oxygenreichen Substanzen, indem sie Oxygen anziehen, in Oxydsalze umgewandelt. Durch Zink wird daraus das Zinn als metallische Vegetation gefällt. Durch blaus. Eisenkali und durch reine und carbons. Alkalien als Hydrat, welches jedoch von übersch. Alkali wieder aufgelöst wird. — Schwefelhydrogengas und dessen Verb. erzeugen darin einen dunkelbraunen, Goldauflösung einen rothbraunen, Gallustinctur einen gelben Niederschlag. Beym Verdünnen mit W. zerfallen sie in saure und bas. niederfallende Salze. Werden diese Salze mit Azotsäure erhitzt, so fällt problematisches Zinnoxyd (§. 1071 Anm.) nieder. — Einzelne Verb.

1) Mit *Wasser*. Das *Zinnoxydulhydrat* (*hydrogens. Zinnoxydul, Hydras stannosus*) wahrsch. $= \underline{H}\,\dot{\underline{Sn}}$ fällt als rein weisser Niederschlag zu Boden, wenn man das wäss. muriums. Zinnoxydul mit einem Uebermass von bas. carbons. $\ddot{\underline{K}}$ oder Ammoniak vermischt. Es muss nach dem Waschen mit Ausschluss der Luft getrocknet werden, und ist so zersetzbar, dass es schon bey geringer Hitze, ja sogar beym Kochen mit W. sein W. verliert.

2) Mit *Azotsäure*. Das *azots. Zinnoxydul* (*Nitras stannosus, Stannum oxydulatum nitricum*) wahrsch. $= \dot{\underline{Sn}}\overset{:::}{\underline{A}}$ entsteht beym Aufl. des $\dot{\underline{S}}$nhydrates in verdünnter Azotsäure. Die gelbe Aufl. lässt beym Erhitzen das Zinn als problematisches Zinnoxyd (§. 1071 Anm.) fallen.

3) Mit *Fluorsäure*. Das *fluors. Zinnoxydul* (*Fluas stannosus*) (Zinnfluorür) $= \dot{\underline{Sn}}\underline{F}$, (durch Aufl. des Hydrates in wäss. Fluors. und Abdampfen unter Ausschluss der Luft) krystallisirt in süss, dann herb schmeckenden undurchsichtigen Prismen, die an der Luft bald zu *fluors. Zinnoxyd* (Zinnfluorid) oxydirt werden.

4) Mit *Muriumsäure*. Das *muriums. Zinnoxydul* (*Murias stannosus*) (*salzs. Zinnoxydul, Stannum oxydulatum muriaticum*) (Chlorzinn im Min., Einfach-Chlorzinn, Zinnchlorür, Stannum chloratum) $= \dot{\underline{Sn}}\,\ddot{\underline{M}} = 1177{,}944 = (70{,}911\ \dot{\underline{Sn}} +$

29,089 $\ddot{\underline{M}}$, entsteht, wenn man Zinn in Muriumsäuregas erhitzt (unter Aussch. von $\underline{H}$gas), oder wenn man Zinn mit gleichen Th. muriums. Mercuroxyd destillirt (unter Verflüchtigung des metallischen Mercurs). — Dieses wasserfreye Salz erscheint als graue, durchscheinende, fettglänzende, muschelich brechende Masse; welche schon vor dem Glühen schmilzt, und in der Rothglühhitze muriums. Zinnoxyd entweichen lässt, während eine schwarze glänzende Masse (Zinnoxydul) im Rückstande bleibt; welche ferner mit Schwefel erhitzt in muriums. Zinnoxyd und Musivgold zerfällt.

Das *wasserhältige Salz* (*Zinnsalz*) entstehet durch Aufl. des trockenen im W., oder wenn man in einer Retorte übersch. Zinnspäne in erwärmter wäss. Muriumsäure mit der Vorsicht auflöset, dass der Retortenhals zur Abhaltung der Luft abhänge, und die Fl. von dem unaufgelösten Zinn und schwarzen Pulver (Arsenik u. a. Met.) abgegossen werde. Es krystallisirt aus der gelblichen Fl. in grossen wasserhältigen Nadeln, die herb metallisch schmecken, an der Luft zerfliessen, und in wenig W. unverändert aufl. sind. Dieses Salz ist ungemein zersetzbar, und hat eine grosse Neigung sich höher zu oxydiren. — Schon durch Verdünnung mit W. zerfällt es in *saures Salz* und ein niederfallendes Doppelsalz aus muriums. $\dot{\underline{S}}$n und $\dot{\underline{S}}$nhydrat (§. 1081).

An der Luft zieht die Aufl. bald $\underline{O}$ an, geht dadurch in muriums. Zinnoxyd über, und lässt Zinnoxydhydrat fallen, wenn sie nicht freye Säure enthält. Dieselbe Veränderung erleidet sie, wenn sie mit desoxydirbaren Körpern zusammentrifft, z. B. mit Azotoxydgas, Azotsäure, schwefligter Säure, Molybdänsäure, Chromsäure, Arseniksäure, Eisenoxydsalzen, Kupferoxydsalzen, Silberoxydsalzen u. s. w.; die sie in Azotoxydulgas, Azotoxyd- oder oxydulgas, $\dot{\underline{S}}$, blaues Molybdänoxyd, Chromoxydul-oxyd, arsenigte Säure oder Arsenik, Eisenoxydulsalze, Kupferoxydulsalze, metallisches Silber desoxydirt u. s. w.

[Das wasserfreye Salz dient in der *Medicin* als *Aetzmittel*,

das wasserhaltige auch als *innerliches Arzeneymittel.* — Für die *Färbekunst* und *Kattundruckerey* ist es ein höchst wichtiges Hülfsmittel; theils durch seine desoxydirende Wirkung, theils weil sich dessen Oxyd sehr innig mit den Pigmenten verbindet und den Lackfarben dadurch Körper gibt.]

5) Mit *Bromsäure.* Das *bromsaure Zinnoxydul* (Zinnbromür, Stannum bromatum) entsteht auf ähnlichem Wege wie das muriums. Salz, und verhält sich sehr nahe wie dieses.

6) Mit *Jodsäure.* Das *jodsaure Zinnoxydul* (Zinnjodür) erscheint als weisser Niederschlag, wenn man jods. $\ddot{\underline{K}}$ mit muriums. Zinnoxyd fället.

7) Mit *untercarbonigter Säure.* Im Wege dopp. Wahlv. weisser Niederschlag.

8) Mit *carbonigter Säure.* Das *carbonigtsaure Zinnoxydul* (*klees. Zinnoxydul*) durch Behandlung des Zinns mit heisser wäss. carbonigter Säure dargestellt, kryst. in Säulen.

9) Mit *Boronsäure.* Weisser, im W. unaufl., im Feuer verglasbarer Niederschlag.

10) Mit *Phosphorsäure.* Weisser, im W. unaufl., im Feuer sich verglasender Niederschlag.

11) Mit *Schwefeloxyd.* In höherer Verb. (§. 1082).

12) Mit *schwefligter Säure.* In höherer Verb. (§. 1083).

13) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefels. Zinnoxydul* (*Sulfas stannosus, Stannum oxydulatum sulfuricum*) $= \dot{\underline{S}}n\overset{::}{\underline{S}} = 1736{,}459 = (62{,}50\ \dot{\underline{S}}n + 37{,}50\ \overset{::}{\underline{S}})$ erhält man wasserfrey beym Erhitzen des sog. Einfach-Schwefelzinns (§. 1078) mit Mercuroxyd bis zum dunkeln Rothglühen (in höherer Temp. wird es zersetzt in Zinnoxyd, schwefligts. Gas und $\underline{O}$gas); das wasserhältige Salz durch unm. Verb. des $\dot{\underline{S}}$nhydrates mit Schwefels. oder Erhitz. nur wenig verdünnter Schwefels. mit Zinn. Es kryst. in Nadeln. — Die Aufl. lässt mit wenig Alkali versetzt ein *bas. Salz* (vielleicht eine Verb. von schwefels. $\dot{\underline{S}}$n mit $\dot{\underline{S}}$nhydrat) fallen.

2. *Verb. des Zinnoxydes.*

§. 1077. Das *Zinnoxyd* verbindet sich mit gleichhoch zusammengesetzten Subst., und tritt gegen die Basen deut-

lich als Säure auf, daher man diese Verb. theils *Zinnoxyd-* theils *zinnsaure Salze* (*Salia stannica*) genannt hat. Die Sättigungscapac. hat sich aber für den letzten Fall durch die Analyse (im $\ddot{\underline{B}}$asalze nach *Berz.*) nur = 2,672 ergeben, also $^1/_4$ so gross als die Rechnung gibt. — Die sog. Zinnoxydsalze entstehen am besten durch Behandlung des Zinnoxydhydrates mit Säuren, oder wenn man die Aufl. der Zinnoxydulsalze der Luft aussetzt, bis die höhere Oxydation erfolgt. — Die sog. zinnsauren Salze hingegen werden, wenn sie auflöslich sind, durch Aufl. des Zinnoxydhydrates in den wäss. Aufl. der Basen ($\ddot{\underline{K}}$ und $\ddot{\underline{N}}a$) dargestellt, die übrigen durch Fällung ihrer Salze mit dem zinns. $\ddot{\underline{K}}$ oder $\ddot{\underline{N}}a$. — Bey diesen unaufl. Verb. zeiget die Analyse ein grosses Uebermass von Zinnoxyd; es möchte also wohl möglich seyn, dass sie nicht einfache, sondern Doppelsalze wären, aus einem zinnsauren Salze mit Zinnoxydhydrat. Für diese Ansicht spricht auch noch der Umstand, dass beym Glühen derselben ein Theil des Zinnoxydes als problematisches Zinnoxyd (§. 1071 Anm.) abgeschieden wird, und dann auch in Säuren unauflöslich ist.

Die Zinnoxydsalze sind übrigens farblos oder gelblich, metallisch schmeckend und zum Theil krystallisirbar. Aus den Aufl. derselben wird durch Zink metallisches Zinn, durch reine und carbons. Alkalien Zinnoxydhydrat gefällt, welches in übersch. Alkali auflöslich ist. Schwefelhydrogengas oder dessen aufl. Verbindungen erzeugen darin einen schmutziggelben, in einem Uebermass der letztern auflöslichen Niederschlag. — Aus den zinnsauren Salzen fällen auch die schwächsten Säuren Zinnoxydhydrat.

Beyde Arten der Zinnoxydsalze lassen mit Azotsäure erhitzt, ihr Zinn als problematisches Zinnoxyd (§. 1071 Anm.) fallen. — Es folgen die einzelnen Verbindungen.

1) Mit *Wasser*. Das *Zinnoxydhydrat* (*Zinnsäurehydrat*, *zinnsaures Hydrogenoxyd*, *Stannas hydricus*, *Hydras stannicus*) = $\underline{H}\,\ddot{\underline{S}}n$ = 1047,774 = (89,26 $\ddot{\underline{S}}n$ + 10,73 $\underline{H}$) fällt als weisses Pulver nieder, wenn die Aufl. des muriums.

Zinnoxydes mit Ammoniak vermischt wird. Es röthet auch nach dem sorgfältigsten Auswaschen im feuchten Zustande noch das Lackmus, ist sehr wenig im W. aufl., und gehet beym Glühen, reines W. verlierend, in das problematische Oxyd (§. 1071 Anm.) über.

2) Mit *Azotsäure.* Das *azots. Zinnoxyd* (*Nitras stannicus*) (*salpeters. Zinnoxyd*, *Stannum oxydatum nitricum*) = $\ddot{\underline{S}}n\overset{:::}{\underline{A}}^2$, wird durch Aufl. des $\ddot{\underline{S}}$nhydrates in kalter Azots. dargestellt, und krystallisirt nach *Berz.* in seidenglänzenden Schuppen. Schon beym Erwärmen der Aufl. bis zu + 50° C. fällt daraus ein gallertartiges Hydrat nieder, welches bereits eine Veränderung erlitten haben muss, weil es sich nur nach vorausgegangener Behandlung mit Ammoniak wieder in Azots. auflösen lässt. Beym Kochen fällt das Zinn als Hydrat des problematischen Zinnoxydes (§. 1071 Anm.) nieder.

3) Mit *Muriumsäure.* Das *muriums. Zinnoxyd* (*Murias stannicus*), (*salzs. Zinnoxyd*, *Libav's rauchender Geist*, *Spiritus fumans Libavii*) (Zinnchlorid, Chlorzinn im Maximum, Stannum perchloratum) = $\ddot{\underline{S}}n\ddot{\underline{M}}^2$ = 1620,594 = (57,713 $\ddot{\underline{S}}$n + 42,287 $\underline{\ddot{M}}$) wurde von *Libav* im 16ten Jahrhundert entdeckt, und entsteht, wenn man Staniol in Muriumdoppelsäuregas bringet unter Verbrennung mit rother Lichterscheinung; auch wenn man das muriums. Oxydulsalz mit Muriumdoppelsäuregas sättigt; oder wenn man 1 Th. klein gefeiltes Zinn mit 4 Th. muriumsauren Mercuroxyd bey gelinder Wärme destillirt. — Im wasserhältigen Zustande erhält man es durch vollkommene Sättigung der wäss. Aufl. des Oxydulsalzes mit Muriumdoppelsäuregas, oder durch Aufl. des Zinns in Königswasser.

Das wasserfreye Salz erscheint als farblose, bey — 29° C. noch dünne, sehr flüchtige, stechend und widrig riechende Fl. von 2,25 Dichtheit; welche ungemein flüchtig ist, bey + 120° C. siedet, an der Luft dicke weisse Dämpfe ausstösst, das W. sehr begierig anziehet, sehr ätzend auf thierische Theile wirket, mit $^1/_3$ W. ein butterähnliches Aggregat klei-

ner Krystallnadeln (*Zinnbutter*, *Butyrum stanni*) bildet, und mit Wg. auf die Art zersetzt wird, dass Salzäther und ein Doppelsalz des Zinnoxyduls (§. 1088, 1) ausgeschieden wird. — Die wäss. Aufl. dieses Salzes krystallisirt nur schwierig mit 2 At. W. in farblosen Nadeln, die im W. leicht aufl. sind.

Das wasserfreye Salz wird als Aetzmittel in der *Medicin*, das wäss. in der *Färbekunst* als Beitze verwendet. Die Aufl. fället nicht das muriums. Goldoxyd.

4) Mit *Bromsäure*. Das *broms. Zinnoxyd* (Zinnbromid, Doppelt-Bromzinn) entsteht bey der Berührung des Zinns mit Bromdoppelsäure unter Verbrennung, und erscheint als weisse krystallinische Masse, stösst weisse Dämpfe aus, ist sehr flüchtig, im W. aufl. und sehr analog der vorigen Verb.

5) Mit *Jodsäure*. Das *jods. Zinnoxyd* (Zinnjodid, Doppelt-Jodzinn) = $\ddot{\underline{\text{Sn}}}\,\ddot{\underline{\text{I}}}^2$, entsteht, wenn man Zinnblätter mit Joddoppelsäure zusammen bringet, als röthlichbraune Masse; die beym Reiben unrein orangegelb wird, und mit W. in *bas.* und *saures Salz* zerfällt. Das letztere bildet beym Abdampfen eine seidenglänzende orangegelbe Masse, und zerfällt mit sehr vielem W. in Jodsäure und Zinnoxydhydrat. — Nach *Pleischel* gibt jods. $\dot{\underline{\text{K}}}$ mit muriums. Zinnoxyd einen weissen Niederschlag.

6) Mit *Schwefeloxyd*. In höherer Verb. (§. 1089).

7) Mit *Schwefelsäure*. Das *schwefels. Zinnoxyd* (*Sulfas stannicus*) (*Stannum oxydatum sulfuricum*) = $\ddot{\underline{\text{Sn}}}\,\dddot{\underline{\text{S}}}^2$, am besten durch Aufl. des $\ddot{\underline{\text{S}}}$nhydrates in wäss. Schwefels. dargestellt, erscheint nach dem Abdampfen als saure syrupartige Masse; welche beym Verdünnen mit W. einen Niederschlag gibt (bas. Salz oder ein Doppelsalz mit dem Hydrat).

8) Mit *selenigter Säure*. Das *selenigts. Zinnoxyd* erscheint nach *Berz.* als weisses im W. unaufl. Pulver, welches in der Hitze zuerst W., dann die Säure verliert.

9) Mit *Kaliumoxyd*. Das *zinnsaure Kaliumoxyd* entsteht beym Zusammenschmelzen von problematischem Zinnoxyd (§. 1071 Anm.) mit $\dot{\underline{\text{K}}}$hydrat oder carbons. $\dot{\underline{\text{K}}}$. Es ist bey vor-

waltender $\ddot{\underline{K}}$ (*bas. Salz*) im W. auflöslich. — Das *neutrale Salz* scheint zu entstehen, wenn man das $\underline{\ddot{Sn}}$hydrat in $\underline{K}$-lauge auflöset, ist aber noch nicht näher untersucht; weil man bisher meist das problem. Oxyd in $\ddot{\underline{K}}$lauge aufgelöst hatte. — Ein *saures Salz* fällt nieder, wenn man die Aufl. eines Zinnoxydsalzes mit carbons. $\underline{K}$ fället. — Das $\underline{\ddot{Sn}}$hydrat wird aus dieser Verb. schon durch Carbonsäure gefällt.

10) Mit *Sodiumoxyd.* Wie beym Kaliumoxyd.

11) Mit *Baryumoxyd.* Das *zinns. Baryumoxyd* fällt nach *Berz.* als weisser Niederschlag zu Boden, wenn man die Aufl. des zinns. $\ddot{\underline{K}}$ mit Barytwasser oder einem $\ddot{B}$asalze vermischt, und enthält 1 At. $\ddot{\underline{Ba}}$ und 4 At. $\underline{\ddot{Sn}}$. (Ist es nicht etwa $\ddot{B}a\ddot{S}n^2 + (\underline{H}\ddot{S}n)^2$?)

12) Mit *Strontiumoxyd.* Wie beym vorigen Salze.

13) Mit *Calciumoxyd.* Wie beym vorigen Salze.

14) Mit *Siliciumoxyd.* Die Verb. scheint in mehreren *Emailarten* vorzukommen, da das Zinnoxyd ein Bestandtheil derselben ist.

15) Mit *Arseniksäure.* Das *arseniksaure Zinnoxyd* entsteht, wenn wäss. Arseniksäure mit Zinn digerirt wird, unter Entb. von Arsenikhydrogengas, als weisse gallertartige Masse. — Auch wird ein weisser unaufl. Niederschlag erzeugt, wenn man arseniks. $\ddot{\underline{K}}$ mit muriums. Zinnoxydul zersetzt.

16) Mit *Antimonsäure.* Das *antimons. Zinnoxyd* fällt als Niederschlag heraus, wenn man muriums. Antimonsäure und muriums. Zinnoxyd miteinander vermengt, und mit W. stark verdünnt.

17) Mit *Zinnoxydul.* Das *Zinn-oxydul-oxyd* (*zinnsaures Zinnoxydul*, *Zinnsesquioxydul*) $= \underline{\dot{Sn}}\,\underline{\ddot{Sn}} = 1770{,}588 =$ ($83{,}057\ \underline{Sn} + 16{,}943\ \underline{O}$) hat *Fuchs* entdeckt. — Man erhält dasselbe, wenn man eine Aufl. des muriums. Eisenoxydes so lange mit Ammoniak versetzt, bis der entstandene Niederschlag wieder aufgelöst wird, dann auch eine Aufl. des muriums. Zinnoxyduls mit Ammoniak sättiget, und endlich die eisenhaltige Aufl. mit einem Uebermass der Zinnaufl. vermischt, und die Fl. in einem vollgefüllten und verstopften

Gefäss bey + 50—60° C. digerirt. Es entsteht hierbey ein schleimiger, schwachgelblich weisser Niederschlag; welcher Zinnoxyduloxyd-hydrat ist, die Poren des Filtrums verlegt, beym Trocknen gelbe Körner bildet, und beym Erhitzen unter Ausschluss der Luft das Oxydul-oxyd als schwarze Masse hinterlässt, die durch Reiben ein graues Pulver gibt. An der Luft erhitzt, geht es in das problematische Oxyd über. — Das Hydrat ist in Ammoniak auflöslicher als das Zinnoxydulhydrat, und bildet, in Muriums. aufgelöst, muriums. Zinnoxydul-oxyd; welches rein zusammenziehend schmeckt, und mit der Goldauflösung den Goldpurpur bildet.

3. *Verb. des Schwefelzinns.*

§. 1077. Mit *Schwefeloxyd.* Das *Schwefeloxyd-Schwefelzinn* (*Schwefelzinn im Max., Zweyfach-Schwefelzinn, Musivgold, Aurum mosaicum s. musivum*), wahrsch. $= \underline{S}n\underline{S} + \ddot{\underline{S}}$ = 1137,624 (n. d. Analyse 1 At. $\underline{S}n$ + 2 At. $\dot{\underline{S}}$) war bereits *Kunkeln* bekannt. Man erhält es, wenn nach *Woulfe* ein Amalgam aus 12 Th. Zinn und 6 Th. Mercur mit 7 Th. Schwefel ($\dot{\underline{S}}$) und 6 Th. muriums. Ammoniak innig zusammengerieben, dann in einem gläsernen Kolben zuerst, bis nach Schwefelhydrogengas riechende Dämpfe entweichen, nur mässig, dann aber bis zum *dunkeln* Rothglühen erhitzt; wobey Zinnober und muriums. Zinnoxydul sublimirt, die gesuchte Verb. aber im Rückstande bleibt.

[Man erhält dasselbe auch sehr schön durch Erhitz. von 5 Th. des Zinnoxyd-Schwefelzinns (§. 1078) mit 8 Th. muriums. Mercuroxyd (*Woulfe*), oder 2 Th. Zinn, 2 Th. Mercur, 1½ $\underline{S}$ und 1 Th. muriums. Ammon. (*Thenard*). Die Schönheit des Präparats hängt aber gar sehr vom Hitzgrade ab, weil es sehr leicht einen Theil des Schwefels verliert.]

Das wohlgelungene Musivgold erscheint in halbdurchsichtigen schön goldgelben glänzenden Schuppen oder Blättern von 4,450 Dichth.; die sich fettig anfühlen und verreiben lassen, in der Luft langsam verwittern, in der Rothglühhitze, Schwefel verlierend, in Zinnoxyd-Schwefelzinn (§. 1078) übergehen, und eben sowohl durch Königswasser als durch heisse Alkalilauge zersetzt werden. — Man bedient

sich dieses Präparats zum *Bronziren* von Holz, Gyps, Gusseisen und, Goldblätter nachahmend, unter dem *Dosenlak*, auch zur Belegung der *Reibzeuge bey Elektrisirmaschinen.*

4. *Verb. des Zweyfach-Schwefelzinns.*

§. 1078. Mit *Zinnoxyd.* Das *Zinnoxyd-Zweyfach-Schwefelzinn* (*Schwefelzinn im Min.*, *Einfach-Schwefelzinn*), muthm. = $SnS^2 + \ddot{S}n$ = 1872,918 (n. d. Analyse 1 At. $\underline{S}n$ + 1 At. $\underline{\dot{S}}$) entsteht, wenn man Zinn mit $\underline{\dot{S}}$ zusammenschmelzt, die erkaltete Masse pulvert, mit gleichen Th. $\underline{\dot{S}}$ vermengt, und in einer Retorte mit abhängendem Halse bis zum Glühen erhitzt. Dabey wird der übersch. Schwefel ausgetrieben, und die Verb. bleibt als wohlgeflossene, blaugraue, metallisch glänzende, strahlig krystallinische Masse zurück; welche sich mit met. Zinn (wahrsch. in allen Verhältnissen) zusammenschmelzen lässt, in wäss. Muriums. unter Entb. von Schwefelhydrogengas zu muriums. Zinnoxydul aufl. ist, und auch von wäss. Alkalien angegriffen wird. (Könnte auch seyn = $(\underline{S}n\underline{S} + \ddot{\underline{S}}) + ((SnS)^2 + \ddot{\underline{S}}n)$ = 3645,836.)

IV. Verb. des Zinns auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des Zinnoxydulhydrates.*

§. 1079. 1) Mit *Ammoniak.* Das Zinnoxydulhydrat ist im wäss. Ammoniak nur wenig auflöslich.

2) Mit *Kaliumoxydhydrat.* Zinnoxydulhydrat lässt sich in $\ddot{\underline{K}}$lauge auflösen. Die Aufl. zerfällt jedoch schon beym Erhitzen in zinns. $\ddot{\underline{K}}$ und met. Zinn. Letzteres wird auch durch Zink metallisch gefällt. Wird als *kalihaltige Zinnbeitze* in Kattundruckereyen verwendet.

3) Mit *Sodiumoxydhydrat.* Wie das Vorige.

2. *Verb. des fluorsauren Zinnoxyduls.*

§. 1080. Mit *fluors. Siliciumoxyd.* Die Verb. kryst. nach *Berz.* in langen Prismen. Beym Abdampfen der Aufl. fällt eine Verb. von $\dddot{\underline{S}}i$ und $\ddot{\underline{S}}n$ nieder.

3. *Verb. des muriumsauren Zinnoxyduls.*

§. 1081. 1) Mit *Zinnoxydulhydrat.* Das *muriums. Zinnoxydul-Zinnoxydulhydrat* (*bas. salzs. Zinnoxydul*) = ($\underline{S}n\ddot{\underline{M}}$

+ H̲S̲n) + H̲ fällt als weisses Pulver nieder, wenn man die Aufl. des muriums. Zinnoxyduls mit wenig K̲ aufl. versetzt.

2) Mit *schwefels. Zinnoxydul.* Das *schwefel- und muriums. Zinnoxydul* (*Bancroft's schwefel-salzsaure Zinnbeitze*) entsteht, wenn man 2 Th. gedrehtes Zinn mit 3 Th. wäss. Muriums. übergiesset, nach einer St. 1 ½ Th. conc. Schwefels. behuthsam hinzufügt, und das Ganze so lange erhitzt, als noch H̲gas entbunden wird. — Es erscheint als salzige Masse, die in 1 ½ Th. W. aufgelöst, in der *Kattundruckerey* verwendet wird.

4. *Verb. des Schwefeloxyd-Zinnoxyduls.*

§. 1082. Mit *Schwefelhydroidulhydrat.* Das *Schwefeloxyd-Zinnoxydul = Schwefelhydroidulhydrat* (hydrothions. Zinnoxydul) erhält man, wenn die Aufl. des muriums. S̲n mit Schwefelhydrogengas (oder einer Verb. desselben) gefällt, und der Niederschlag mit heissem W. ausgewaschen und getrocknet wird, als schwarzes Pulver; welches beym Erhitzen W. entlassend, in Schwefeloxyd-Schwefelzinn (§. 1077) übergeht.

5. *Verb. des schwefligtsauren Zinnoxyduls.*

§. 1083. Mit *Schwefeloxydulhydrat.* Das *schwefligtsaure Zinnoxydul = Schwefeloxydulhydrat* (*unterschwefligts. Zinnoxydul*) entsteht unter Ausscheidung von Schwefeloxyd-Schwefelzinn (§. 1077), wenn man Zinn mit wäss. schwefligter Säure erwärmt.

6. *Verb. des Zinnoxydul-Kaliumoxydes.*

§. 1084. Mit *muriums. Kaliumoxyd.* Das *muriumsaure und Zinnoxydul-Kaliumoxyd* krystallisirt nach *Berz.*, wenn muriums. S̲n mit K̲aufl. so lange versetzt wird, bis der entstandene Niederschlag sich wieder auflöset, und die Fl. im luftleeren Raume abdünstet.

7. *Verb. des Zinnoxydul-Sodiumoxydes.*

§. 1085. Mit *muriums. Sodiumoxyd.* Die Verb. entsteht nach *Berz.* wie die vorige, und kryst. in kleinen Nadeln.

8. *Verb. des Zinnoxydul-Baryum-, Strontium-, Calcium- und Magniumoxydes.*

§. 1086. Mit *muriums. Baryum-, Strontium-, Calcium-* oder

Magniumoxyd. Diese vier Verb. entstehen wie die des K̈ (§. 1084).

9. *Verb. des Zinnoxydhydrates.*

§. 1087. 1) Mit *Ammoniak.* Das *Zinnoxydhydrat-Ammoniak* (*zinnsaure Ammoniak*) fällt als weisses Pulver nieder, wenn man wäss. zinnsaures K̈ mit muriums. Ammoniak vermischt. — Wird S̈hydrat in wäss. Ammon. aufgelöst, so ist diess *bas. Salz.*

2) Mit *Zinnoxydulhydrat.* Das *Zinnoxydul-oxyd-hydrat* s. §. 1076, 17.

10. *Verb. des muriumsauren Zinnoxydes.*

§. 1088. 1) Mit *Zinnoxydhydrat.* Das *muriums. Zinnoxyd-Zinnoxydhydrat* (*Oxychloretum stanni, bas. salzs. Zinnoxyd*) fällt als lockeres weisses Pulver nieder, wenn man das muriums. Zinnoxyd mit viel W. verdünnet.

2) Mit *muriums. Arsenikoxyd.* Beyde verbinden sich nach *Davy* miteinander.

3) Mit *muriums. Zinnoxydul.* Das *muriums. Zinnoxydul-oxyd* entsteht durch Aufl. des Zinnoxydul-oxyd-hydrates (§. 1076, 17) in gelinde erwärmter conc. wäss. Muriumsäure, und wird auch oft gebildet, wenn man bey der Bereitung des muriums. S̈n den Andrang der Luft nicht gehörig abhält. — Diese Aufl. fället aus der Goldaufl. den Goldpurpur.

11. *Verb. des Schwefeloxyd-Zinnoxydes.*

§. 1089. Mit *Schwefelhydroidulhydrat.* Das *Schwefeloxyd-Zinnoxyd-Schwefelhydroidulhydrat* (hydrothions. Zinnoxyd) entsteht (nach *Berz.*), wenn man muriums. Zinnoxyd durch Schwefelhydrogengas (oder eine alkalische Verb. desselben) fället, oder Zinnoxydhydrat in sog. zweyfachhydrothions. Alkali auflöset, und sodann mit Muriums. versetzt, als hellgelber Niederschlag; welcher zur dunkelgelben, muscheligbrechenden Masse eintrocknet, und beym Erhitzen Wasser und Schwefel verlierend, sog. Schwefelzinn hinterlässt.

12. *Verb. des Schwefeloxyd-Schwefelzinns* (des Zweyfach Schwefelzinns).

§. 1090. 1) Mit *Schwefeloxyd-Schwefelbaryum.* Das *Schwe-*

feloxyd-Schwefelzinn-Schwefelbaryum (*Zweyfach-Schwefelzinn-Schwefelbaryum*) erscheint als ein hellgelber, im W. nur schwer aufl. Niederschlag; welcher nach *Berz.* entsteht, wenn man das sogenannte hydrothions. Zinnoxydkali (§. 1097, 1) mit einem Basalze vermischt.

2) Mit *Schwefeloxyd-Schwefelstrontium.* Die Verb. ist analog der vorigen, und wird eben so bereitet.

3) Mit *Schwefeloxyd-Schwefelcalcium.* Wie vorhin.

4) Mit *Schwefelarsenik im Med. und Max.* — Die erstere dieser Verb. erhielt *Berz.* als gelben Niederschlag, als er muriums. Zinnoxyd mit der §. 1031, 2, Anm. erwähnten $\ddot{\underline{N}}a$ und $\ddot{\underline{A}}s$ haltenden Verb. fällte. — Die zweyte als orangegelben Niederschlag, als die Fällung mit der §. 1033, 2, Anm. erwähnten Verb. des $\ddot{\underline{N}}a$ geschah.

5) Mit *Zinnoxyd-2fach-Schwefelzinn.* Diese Verb. (*Schwefelzinn im Med.*, 1 ½ *Schwefelzinn*), wahrsch. eine Verb. aus den beyden bereits angeführten $= (\underline{S}n\underline{S}^2 + \ddot{\underline{S}}n) + (SnS + \ddot{S})^2$ (nach der Alalyse 2 At. $\underline{S}n$ + 3 At. $\underline{S}$) entsteht nach *Berz.*, wenn man die §. 1078 angef. Verb. mit ⅓ $\underline{S}$ schwach glühet, und erscheint als graugelbe, metallisch glänzende Masse.

13. *Verb. des Zinnoxyd-Schwefelzinns* (des Schwefelzinns im Min.).

§. 1091. Mit *Schwefelarsenik im Min. und Max.* Diese beyden Verb. entstehen wie die §. 1090, 4 angeführten, wenn man ein Zinnoxydulsalz verwendet.

V. Verb. des Zinns auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des azotsauren Zinnoxydulhydrates.*

§. 1092. Mit *azots. Ammoniak.* Das *azots. Zinnoxydulh.-Ammoniak* (*salpeters. Zinnoxydul-Ammon.*) entsteht, wenn man die Aufl. beyderSalze miteinander vermischt. Die verdünnte Aufl. zersetzt sich nicht an der Luft wie das azots. Zinnoxydul.

2. *Verb. des muriumsauren Zinnoxydulhydrates.*

§. 1093. Mit *muriums. Ammoniak.* Das *muriums. Zinnoxydul-Ammoniak* (Zinnchlorür-Chlorammonium) wird nach *Berz.*

sublimirt, wenn man Zinnfeile mit muriums. Ammoniak erhitzt. — Wenn man granulirtes Zinn mit muriums. Ammon. erhitzt, und hierauf auslauget, so kryst. ein W. haltendes Salz; welches unter dem Nahmen *Composition* in der *Färberey* verwendet wird, und nach *John* 0,60 Zinnoxydul und 0,40 Säure, Ammoniak und Wasser enthält.

3. *Verb. des Zinnoxydulhydrat-Ammoniaks.*

§. 1094. Mit *muriums. Ammoniak.* Das *muriumsaure und Zinnoxydulhydrat-Ammoniak* (*salzs. und Zinnoxydul-Ammoniak*) krystallisirt, wenn man muriums. Ṣn bis zur Wiederaufl. des entstehenden Niederschl. mit Ammon. versetzt, und die Fl. im luftleeren Raume abdampft.

4. *Verb. des muriums. Zinnoxydes.*

§. 1095. Mit *muriums. Ammoniak.* Das *muriums. Zinnoxyd - Ammoniak* (Zweyfach-Chlorzinn-Ammoniak) entsteht als schmutzigweisse feste Masse, wenn man das wasserfreye muriums. Zinnoxyd mit Ammoniakgas sättigt. Es ist verflüchtigbar und im W. leicht auflöslich.

5. *Verb. des Schwefeloxyd-Zinnoxydul-Schwefelhydroidulhydrates* (des hydrothions. Zinnoxyduls).

§. 1096. Mit *schwefligts. Zinnoxydul - Schwefelcarbonhydrat.* Die Verb. (*hydrothioncarbons. Zinnoxydul*) entsteht, nach *Berz.*, beym Vermischen von Zinnoxydulsalzen mit dem sog. hydrothiocarbons. Kalk (§. 860) als dunkelbrauner Niederschlag.

6. *Verb. des Schwefeloxyd-Zinnoxyd-Schwefelhydroidulhydrates* (des hydrothions. Zinnoxydes).

§. 1097. 1) Mit *Schwefeloxyd-Kaliumoxyd - Schwefelhydroidulhydrat.* Das maskirte Doppelsalz (*hydrothions. Zinnoxydkali*) entsteht, wenn man das sog. Musivgold (§. 1077) in dem sog. wäss. hydrothions. Kali in der Siedhitze auflöset, als gelbe Fl. — Säuren schlagen daraus, unter Entweichung von Schwefelhydrogengas, das sog. hydrothions. Zinnoxyd nieder.

2) Mit *schwefligts. Zinnoxyd-Schwefelcarbonhydrat.* Die

Verb. (*hydrothiocarbonsaures Zinnoxydul*) entsteht (nach *Berz.*) als brandgelber Niederschlag, wenn man die Zinnoxydsalze mit dem sog. hydrothiocarbons. Kalk (§. 860) vermischt.

Dreyssigstes Kapitel.

Tellur.

§. 1098. Das *Tellur* = Te ist isolirt nicht darstellbar, kann aber aus seinen Verb. erschlossen werden. Es kommt nur in geringer Menge natürlich vor, und zwar mit Schwefel und Selen, und gediegen mit andern Metallen, als Wismuth, Bley, Eisen, Silber und Gold, verbunden. — Es ist ein ungemein wichtiger Stoff, weil es sich nach seinen Eigenschaften eben sowohl zu den Metallen als neben dem Schwefel das Selen und den Phosphor einreihet, und eben darum durch seine vollständige Untersuchung auch über das Wesen dieser problematischen Stoffe wichtige Aufschlüsse hoffen lässt.

I. Verb. des Tellurs auf der 1. St. der Zus.

§. 1099. Das *Tellur* auf dieser St. d. Zus., d. i. das *Tellurarüoid* (*Tellurium*, *Sylvanium*) = $\underline{\text{T}}$e = 802,120 (nach den neuesten Bestimm. von *Berz.*), wurde 1782 von *Müller von Reichenstein* in den Tellurerzen erschlossen, von *Klaproth* 1798 durch die Analyse nachgewiesen, und von *Berz.* neuerlich sorgfältig untersucht.

[Man erhält das $\underline{\text{T}}$e aus dem Schemnitzer Tellurwismuth (nach *Berz.*) folgender Massen: Das gepulverte und durch Waschen von der Gangart befreyte Erz, wird mit gleichviel carbons. $\ddot{\underline{\text{K}}}$ oder $\ddot{\underline{\text{N}}}$a und fettem Oehl zum steifen Teige gemacht, und in einem gut zugedeckten Tiegel zuerst so lange, als das austretende Oehlgas fortbrennt, nur gelinde, nach Erlöschung der Flamme aber bis zum Weissglühen erhitzt. Die im zugedeckten Tiegel erkaltete Masse (Tellurkalium und Wismuth) wird gepulvert, und unter Ausschliessung der Luft mit ausgekochtem und in einem verschlossenen Gefässe erkaltetem W. auf einem Filtrum ausgewaschen; wobey Wismuth auf dem Filtrum bleibt, und eine Verb. von $\underline{\text{K}}$ und Tellurhydrogen in

der Fl. entstanden ist. — Die weinrothe Fl. wird sodann der Luft ausgesetzt. oder auch ein Strom atm. Luft hinein getrieben; wobey das H des Tellurhydrogens zu W. oxydirt, und das Te als schweres graues Pulver gefällt wird. Es enthält nicht selten Calcium, Mangan, Eisen und Gold. Von den erstern wird es durch Kochen zuerst mit angesäuertem, dann mit reinem W., von dem letztern durch Destill. befreyt. — Aus dem Blättererz erhielt *Berthier* dieses Metall, als er das fein gepulverte Erz, so lange als Schwefelhydrogengas entwich, mit Muriums. kochte, das rückständige mit frischer Muriums. rein ausgezogene und gewaschene Tellurgold mit Azotsäure behandelte, die Telluroxydhaltende Fl. von dem zurückgebliebenen Golde abgoss und abdampfte, und das zurückbleibende Telluroxyd, mit 0,1 Kohle und etwas Oehl zum Teige gemacht, in einer Glasretorte bey fortwährendem Durchströmen von Hgas bis zur Reduction erhitzte. (*Ann. de Chim. et Ph.* LI, 154.) (s. *Berz.* Lehrb. den Art. Tellur.)]

Das Te ist silberweiss und sehr glänzend, und hat (nach *Berz.* eine Dichth. = 6,2578. Es ist so spröde, dass es sich pulvern lässt. Es schmilzt leichter als Antimon, schwerer als Bley, und zeiget nach langsamem Erkalten deutliche Spuren der Krystallisation. Bey sehr grosser Hitze verdampft es und setzt sich dabey an den obern Theilen des Apparats oft in glänzenden Nadeln, meist aber in kleinen Tropfen ab. Es lässt sich in einer Atm. von Hgas unverändert überdestilliren. Die El. leitet dasselbe nach *Magnus* schlechter als die übrigen Metalle.

II. Verb. des Tellurs auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Tellurs mit Oxygen.*

§. 1100. Man kennet mit Sicherheit nur zwey Oxyde des Te, ein drittes ist aber sehr wahrscheinlich; vielleicht sogar ein viertes. Die ersten drey könnte man *Telluroxydul*, *tellurigte Säure* und *Tellursäure* nennen.

a) Telluroxydul.

§. 1101. Ein *Telluroxydul* = Te = 902,120 wird man anzunehmen veranlasst, weil dadurch die Reihe der Oxydationsstufen des Te ergänzt wird, und *Rose* eine Verb.

aus oxydirtem $\underline{Te}$ mit $\ddot{\underline{M}}$ darstellte, die weniger $\ddot{\underline{M}}$ enthielt als dem Telluroxyd entsprechend wäre.

b) Tellurigte Säure (Telluroxyd).

§. 1102. Die *tellurigte Säure* (ehedem auch *Telluroxyd* und *Tellursäure*, *Acidum tellurosum*, *Oxydum telluricum*) $= \ddot{Te} = 1002{,}120 = (80{,}04\ \underline{Te} + 19{,}96\ \underline{O})$ ist im isolirten Zustande nicht bekannt.

[Ein anderes, *problematisches Oxyd*, welches bisher mit der tellurigten S. gleich geachtet wurde, erhält man (nach *Berz.*) wenn das feingepulverte $\underline{Te}$ unter fleissigem Umrühren in wäss. Azots. von 1,25 Dichth. aufgelöst und $^1/_4$St.lang erhitzt wird; oder wenn man muriums. tellurigte Säure in wäss. Muriumsäure auflöset, diese siedendheisse Fl. sodann mit siedendem W. verdünnt, und langsam erkalten lässt. — Das problematische Oxyd setzt sich dabey in octaëdrischen Körnern ab, die anfänglich keinen, hintenher aber einen metallischen Geschmack äussern, auf nassem Lackmuspapier liegend, nach längerer Zeit Röthung hervorbringen, und im W. nur sehr wenig aufl. sind (diese Aufl. röthet nicht das Lackmuspapier). Beym Erhitzen wird dasselbe vorübergehend roth, und schmilzt beym Glühen zu einer gelben Fl.; die bey schnellem Erkalten zum durchsichtigen Glase, bey langsamem Erkalten zur weissen krystallinischen Masse stockt. Es ist schwerer zu verflüchtigen als das $\underline{Te}$, auch gelingt die Sublimation nur wenn Luftzutritt Statt findet (?); während das Oxyd in zugedeckten Gefässen ohne Verlust geschmolzen werden kann. — Mit Kohle in einem Strom von $\underline{H}$gas erhitzt lässt es sich leicht reduciren. In Säuren ist dieses Oxyd wenig aufl., und auch in Ammoniak und den carbons. Alkalien, wenn es nicht lange damit gekocht wird; leicht aufl. dagegen in einer $\dot{\underline{K}}$- und $\dot{\underline{N}}$alauge. — Beym Glühen mit bas. carbons. $\dot{\underline{K}}$ wird es in die normale tellurigte S. umgewandelt, und als solche mit dem $\dot{\underline{K}}$ verbunden. — Verb. dieses Oxydes mit Säuren kennt man nicht.

Nach den Eigenschaften dieses Oxydes (in welchem *Berz.* genau so viel $\underline{O}$ und $\underline{Te}$ fand wie in der tellurigten S.) muss man, wie bey dem problem. Zinnoxyd (§. 1071, Anm.) schliessen, dass dasselbe eine Verb. aus einem höhern und niedrigern Oxyde, und zwar $= \dot{Te} + \dddot{Te}$ sey, welches auf die Hälfte herabgesetzt $\ddot{Te}$ gibt. — *Berz.* betrachtet dasselbe jedoch als eine isomerische Modification der tellurigten Säure, nennt sie daher ^{a}*tellurige Säure* und die normale dagegen ^{b}*tellurige Säure.*]

c) Tellursäure.

§. 1103. Die *Tellursäure* (*Acidum telluricum*) = $\dddot{\underline{\text{Te}}}$ = 1102,012 = (72,78 $\underline{\text{Te}}$ + 27,28 $\underline{\text{O}}$) wurde von *Berz.* entdeckt, ist aber im isolirten Zustande nicht darstellbar.

[Ein anderes, *problematisches Oxyd*, gleichfalls von *Berz.* entdeckt, erhält man, wenn das Hydrat der Tellursäure (§. 1110, 1) bis zur Entw. des W. nicht aber bis zum Glühen erhitzt wird. Das rückständige Oxyd hat sodann zwar noch die Form der zersetzten Hydratkrystalle ist aber schön pomeranzengelb. Es ist unaufl. im kalten und heissen W., in kalter conc. Muriums., in kochender Azotsäure. Mit verdünnter $\ddot{\underline{\text{K}}}$lauge gekocht nimmt zwar dieses Oxyd etwas $\underline{\text{K}}$ auf, aber aufgelöst wird es nur wenn die Lauge conc. ist; in diesem Falle jedoch geht es zugleich in das Hydrat der normalen Tellursäure über. — Wird dieses Oxyd nur wenig mehr erhitzt, als bey seiner Darstellung zur Austreibung des W. nöthig war, so verliert es $\underline{\text{O}}$ und gehet in die problematische tellurigte Säure (§. 1002, Anm.) über. — Dieses Oxyd bildet mit den Basen eigenthümliche Salze, die sich von denen der normalen Tellursäure hauptsächlich durch ihre Unauflöslichkeit und gelbe Farbe unterscheiden. Sie entstehen, wenn man ein normales tellursaures Salz gelinde erhitzt, oder irgend ein tellurigtsaures Salz mit azots. $\ddot{\underline{\text{K}}}$ in höherer Temp. behandelt.

Nach den Eigenschaften dieses Oxydes (welches nach *Berz.* genau so viel $\underline{\text{Te}}$ und $\underline{\text{O}}$ enthält als die normale Tellursäure) muss man (wie §. 1102, Anm.), wenn die stöchiometrischen Gesetze wahr sind, Folgerecht schliessen, dass dasselbe aus tellurigter Säure und einem noch über der Tellursäure stehenden, noch nicht isolirt dargestellten Oxyde, also aus $\ddot{\underline{\text{Te}}} + \ddddot{\underline{\text{Te}}}$ bestehe; denn diess gibt auf die Hälfte herabgesetzt $\dddot{\underline{\text{Te}}}$, und erklärt zugleich die Ursache der vorwaltenden Anomalie. — *Berz.* sieht indessen auch diese Substanz als eine isomerische Modific. der Tellursäure an, und nennt sie ᵃ*Tellursäure*, die normale Tellursäure hingegen ᵇ*Tellursäure* (s. dessen Lehrb. d. Art. Tellur.)]

2. *Verb. des Tellurs mit Hydrogen.*

§. 1104. Wenn man Tellurkalium, Tellureisen oder eine andere Verb. des $\underline{\text{Te}}$ mit einem leichtoxydirbaren Metall in wäss. Muriumsäure auflöset, so wird unter Wasserzersetzung das andere Metall oxydirt und mit der Muriums.

zum Salze verbunden, das Te hingegen mit H vereinigt, als ein eigenthüml. Gas ausgeschieden. Dieses Gas, *Tellurhydrogengas*, *Tellursubhydroidul* (*Tellurwaserstoffgas*, Hydrotellursäure, Tellurwasserstoffsäure, *Gas s.* Acidum hydrotelluricum) nach *Berz.* neuester Angabe = TeH = 814,618 = (98,458 Te + 1,542 H), wurde von *Ritter* 1808 entdeckt. Es erscheint als farbenloses Gas, welches Lackmus röthet (warum?), wie Schwefelhydrogengas riechet, und beym Entzünden mit bläulicher Flamme zu problematischem Telluroxyd (§. 1102) und W. verbrennt. Vom W. absorbirt gibt es eine farblose Aufl.; die sowohl durch Einfluss der Luft, als durch wenig Muriumdoppelsäuregas unter Fällung von met. Tellur zersetzt wird; welches als feiner Niederschlag eine braune Trübung veranlasset, und ehedem irrigerweise als eine zweyte Verb. von Te und H (*Wasserstofftellur*) angesehen war.

Mit Alkalien geht das TeH eigenthümliche Verb. ein, die man *Tellurhydrogenverbindungen* (hydrotellursaure Salze) genannt hat, und den sogenannten hydrothions. Salzen analog hält. Sie bestehen nur in der wäss. Aufl.; die immer eine purpurne Farbe besitzt (warum?). — Sowohl das TeHgas als dessen alkalihaltende Verb. zersetzten die Metalloxydsalze, indem Tellurmetalle niederfallen; analog wie diess mit dem Schwefelhydrogengas und dessen Verb. der Fall ist.

3. *Verb. des Tellurs mit Schwefel.*

§. 1105. Das Te lässt sich in allen Verhältnissen mit dem Ṡ zusammenschmelzen und die Verb. erscheint mit wenig Te roth, mit mehr schwarz. *Berz.* hat indessen zwey bestimmte Verhältnisse angezeigt.

Eine dieser Verb. entsteht, wenn man die tellurigte Säure mit dem Schwefelhydrogengas zersetzt, als zuerst heller dann dunkelbraun und schwarz werdender Niederschlag; welcher mit siedender K̇lauge und conc. Ammoniak (mit diesem nur wenn er noch feucht ist) eine dunkelgelbe Aufl. gibt. *Berz.* nennt diese Verb. *telluriges Sulfid*, und fand

darin 1 At. $\underline{Te}$ und 2 At. $\dot{\underline{S}}$; wornach sie also $\underline{Te}\underline{S} + \ddot{\underline{S}}$ seyn könnte.

Eine andere Verb. erhielt *Berz.* als er verdünnte wäss. $\dddot{\underline{Te}}$ mit Schwefelhydrogengas sättigte und in einer verschlossenen Flasche an einem warmen Orte stehen liess, in glänzenden Flittern. Er nannte sie *Tellursulfid* (s. *Berz.* Lehrb.)

4. *Verb. des Tellurs mit Selen.*

§. 1106. Ein *Selentellur* erhielt *Berz.* durch Zusammenschmelzen des $\underline{Te}$ mit $\dot{\underline{S}}e$. Es war metallglänzend, liess sich überdestilliren, und oxydirte sich an der Luft zu $\ddot{\underline{S}}e$ und $\ddot{\underline{T}}e$.

5. *Verb. des Tellurs mit Metallen.*

§. 1107. Das $\underline{Te}$ gibt mit andern Metallen eigenthüml. Legirungen. *Berz.* nennt diese Verb. analog den Verb. des Schwefels, *Tellurete* oder *Telluride*; je nachdem sie, indem sie sich untereinander zu höhern Verb. vereinigen, als active oder passive Factoren hervorzutreten scheinen; diese höhern Verb. aber nennt derselbe, aus gleichem Grunde (§. 615) *Tellursalze.*

Einzelne Verbindungen.

1) Mit *Kalium.* Die Verb. beyder, *Tellurkalium*, erfolgt beym Erhitzen, nach *Davy*, unter Feuerersch. (?) als dunkelkupferfarbene, spröde, krystallinische Masse. Auch wird sie, nach *Davy*, erhalten, wenn man 100 Th. $\ddot{\underline{T}}e$ mit 20 Th. Kali (?) und 10 Th. Kohle in einer Retorte erhitzt. — Nach *Berz.* soll im letztern Falle eine Verb. von 1 $\underline{K}$ + 8 $\underline{Te}$ (*Supertelluretum*) gebildet werden. Das Tellurkalium ist im W. ohne Gasentbind., mit pupurrother Farbe auflöslich, indem nach der bisherigen Meinung W. zersetzt und eine Verb. von $\ddot{\underline{K}}$ mit $\underline{Te}\underline{H}$ entstehet.

2) Mit *Sodium.* Wie beym Kalium (vorhin 1).

3) Mit *Alumium.* Das *Telluralumium* erhielt *Wöhler* durch Erhitzung des Alumiums mit Tellurstückchen unter Feuerersch. (wurden beyde Metalle gepulvert und gemengt, so war die Vereinigung so heftig wie ein Schuss, und warf alles aus dem Tiegel. Die Verb. war schwarz, metal-

lisch-glänzend, spröd, und entwickelte mit W. sehr heftig $\underline{\text{Te}}\underline{\text{H}}$gas.

4) Mit *Glycium.* $\underline{\text{Be}}$ und $\underline{\text{Te}}$ vereinigen sich beym Erhitz. ohne Feuersch.; die graue pulverige Verb. entbindet mit W. $\underline{\text{Te}}\underline{\text{H}}$gas.

III. Verb. des Tellurs auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Telluroxyduls.*

§. 1108. 1) Mit *Muriumsäure.* Ein *muriums. Telluroxydul* = $\dot{\underline{\text{Te}}}\ddot{\underline{\text{M}}}$, lässt sich nach einer Erfahrung *Rose's* erschliessen (§. 1101.) Es erscheint als schwarze Masse, gibt beym Erhitzen violette Dämpfe, zieht W. an, ist aber noch nicht näher bekannt.

2) Mit *Schwefelsäure.* Als *Klaproth* Tellur mit 100 Th. conc. Schwefelsäure übergoss, entstand eine amethystrothe Aufl., die mit W. verdünnt schwarze Flocken fallen liess. (Nach *Berz.* ist in der rothen Fl. das Tellur (nicht oxydirt) nur aufgelöst, und wird dann durch W. metalisch gefällt).

2. *Verb. der tellurigten Säure.*

§. 1109. Die tellurigte Säure (= $\ddot{\underline{\text{Te}}}$) erzeugt (nach *Berz.*) mit gleichhoch zus. Subst. eigenthüml. Verb., mit den Basen insbesondere die *tellurigtsauren Salze* (*Salia tellurosa*), und zeiget dabey eine Sättigungscapacität = 9,98. Sie gehet in diese Verb. mit 2, 4, 8 At. ein, erzeugt also *neutr.*, *saure* und *übersaure Salze*, und zwar vorzugsweise diese letztern (wenn sie nicht etwa Doppelsalze eines sauren Salzes mit 4 At. des Hydrates der $\ddot{\underline{\text{Te}}}$ sind). — Man erkennt das $\underline{\text{Te}}$ in diesen Salzen durch Glühen mit Kohle und einem feuerfesten Alkali; weil dabey eine Verb. entsteht, die sich im W. mit weinrother Farbe auflöset (§. 1107, 1). Auch wenn sie in $\ddot{\underline{\text{M}}}$ aufgelöst, dann mit einem schwefeligts. Salze vermischt und erhitzt wurde; weil das $\underline{\text{Te}}$ reducirt niederfällt und schwarze Trübung verursacht. — Die Salze der Alkalien sind im W. aufl., die übrigen wenig oder gar nicht. Sie schmecken schwach metallisch. Die neutralen Salze krystallisiren auf nassem Wege schwer, auf trocknem wäh-

rend dem Erkalten ausgezeichnet. Die sauren Salze krystallisiren auf nassem Wege leicht, vertragen aber die Siedhitze nicht und lassen dabey einen Theil der Säure im problem. Zust. (§. 1102, Anm.) fallen. — Von den tellurs. Salzen unterscheiden sie sich dadurch, dass sie in conc. $\ddot{\underline{\text{M}}}$ mit gelber Farbe aufl. sind, und diese (gesättigte) Aufl. durch W. getrübt wird. — Einzelne Verbindungen.

1) Mit *Wasser.* Das *Hydrat der tellurigten Säure*, *tellurigtsaures Hydrogenoxyd* (*Telluris hydricus*), wahrsch. = $\ddot{\underline{\text{Te}}}\dot{\underline{\text{H}}}$ wird nach *Berz.* dargestellt, wenn man das $\underline{\text{Te}}$ mit Azots. von 1,25 Dichth. übergiesset, und die mit Heftigkeit entstehende Aufl. nach 5 Minuten in kaltes W. giesset, und den Niederschlag absondert u. s. w.; oder wenn man tellurigts. $\ddot{\underline{\text{K}}}$ in W. auflöset, die Fl. bis zur sauren Reaction mit Azots. versetzt, den entstehenden Niederschlag einige St. in der Fl. maceriren lässt (und wenn die Säure verschwinden sollte, noch etwas hinzufügt), dann abfiltrirt, mit eiskaltem W. wäscht, und ohne Wärme an der Luft trocknen lässt. — Es erscheint als weisse erdähnliche Masse, schmeckt scharf metallisch, röthet feuchtes Lackmuspapier sogleich, ist im feuchten Zust. nicht unbedeutend aufl. im W. — Die Aufl. gibt mit bas. carbons. Alkalien ein Gemenge von tellurigts. Alkalien und neutr. carbons. Salzen. — Wird sie erhitzt, so fällt schon bey + 40° C. die tellurigte Säure in das ihren Best. entsprechende problem. Oxyd (§. 1102, Anm.) verändert nieder. — Dieses Hydrat ist auch in Säuren aufl.; die Aufl. in Azots. lässt aber bald das eben erwähnte problem. Oxyd fallen.

2) Mit *Azotsäure.* Die *azots. tellurigte Säure* (*salpeters. Telluroxyd*) entsteht beym Aufl. des $\underline{\text{Te}}$ oder der $\ddot{\underline{\text{Te}}}$ in verdünnter Azots.; die Aufl. wird aber schon nach wenigen Minuten zersetzt, indem problem. Telluroxyd (§. 1102, Anm.) niederfällt.

3) Mit *Muriumsäure.* Die *muriums. tellurigte Säure* (*salzs. Telluroxyd*, Chlortellur) = $\ddot{\underline{\text{Te}}}\ddot{\underline{\text{M}}}^2$ = 1687,332 entsteht, wenn man das $\underline{\text{Te}}$ in Muriumdoppelsäuregas verbrennen lässt,

oder das Hydrat der $\ddot{\underline{T}}$e in wäss. $\ddot{\underline{M}}$ auflöset. Das trockene Salz ist weiss, locker und leicht schmelzbar und sublimirbar. Die wäss. Aufl. ist farblos, lässt aber bey starker Verdünnung mit kaltem W. das Hydrat der $\ddot{\underline{T}}$e fast rein fallen; heisses W. fället daraus das problematische Oxyd (§. 1002, Anm.).

4) Mit *Jodsäure*. Die *jodsaure tellurigte Säure* (Jodtellur) ist rothbraun und im W. leicht auflöslich.

5) Mit *Phosphorsäure*. Die *phosphorsaure tellurigte Säure* (*phosphors. Telluroxyd*) ist ein weisses unaufl. Pulver.

6) Mit *Schwefelsäure*. Die *schwefelsaure tellurigte Säure* (*schwefls. Telluroxyd*) entsteht unter Entb. von schweflichts. Gas, wenn man das $\underline{T}$e mit conc. Schwefels. erhitzt. Farblose Auflösung.

7) Mit *Kaliumoxyd*. Das *tellurigts. Kaliumoxd* = $\dot{\underline{K}}\ddot{\underline{T}}e^2$ wird erhalten, wenn man 1 At. bas. carbons. $\dot{\underline{K}}$ mit 2 At. $\ddot{\underline{T}}$e-hydrat (oder des problem. Oxydes §. 1102, Anm.) langsam zusammenschmelzen lässt. Es findet sich nach dem Erkalten als krystallinische Masse, die in kaltem W. langsam, im warmen schneller aufl. ist. Die über Schwefels. im leeren Raume bis zur Syrupconsistenz abgedünstete Aufl. krystallisirt körnig, sie reagirt alkalisch, schmeckt ätzend, zieht aus der Luft begierig Carbons. an, und gehet dadurch in saures Salz über.

Das *saure tellurigts. Kaliumoxyd* (*2fach tellurigts.* $\dot{\underline{K}}$) = $\dot{\underline{K}}\ddot{\underline{T}}e^4$ entsteht, wenn 1 At. bas. carbons. $\dot{\underline{K}}$ mit 4 At. $\ddot{\underline{T}}$ehydrat (oder probl. Oxyd) zusammengeschmolzen wird; die farblose Masse krystallisirt beym Erkalten ausgezeichnet. Es ist in heissem Wasser aufl., zerfällt aber beym Erkalten der Aufl. in übersaures Salz, welches körnig niederfällt, und aufgelöst bleibendes neutrales Salz. — Krystallisirt kann es dargestellt werden, wenn man die geschmolzene Masse mit viel neutralem Salze in heissem W. auflöset, und im Wasserbade abdampft.

Das *übersaure Salz* (*4fachsaure Salz*) = $\dot{\underline{K}}\ddot{\underline{T}}e^8$ entsteht auf eben erwähnte Art, oder wenn man das gepulverte pro-

blem. Oxyd (§. 1102, Anm.) anhaltend mit bas. carbons. $\dot{\underline{K}}$ kocht. Es krystallisirt aus der heissfiltrirten Aufl. in perlmutterglänzenden Körnern, und enthält 4 At. W. Es zerfällt mit kaltem W. in sich auflösendes neutr. und saures Salz, während $\ddot{\underline{T}}$ehydrat unaufgelöst bleibt. Mit W. gekocht, gibt es an dieses saures Salz, während $\ddot{\underline{T}}$e als schweres Pulver (probl. Oxyd?) niederfällt. In der Hitze schmilzt es zum klaren Glase,

8) Mit *Sodiumoxyd.* Das *tellurigtsaure Sodiumoxyd* verhält sich analog wie das vorige Salz, und schmilzt in der Hitze zum farblosen Glase.

9) Mit *Calciumoxyd.* Das *tellurigtsaure Calciumoxyd* erscheint als unaufl. weisses Pulver.

10) Mit *Arseniksäure.* Die *arseniks. tellurigte Säure* eben so.

3. *Verb. der Tellursäure.*

§. 1110. Die *Tellursäure* (= $\dddot{\underline{T}}$e) verbindet sich, nach *Berz.*, mit gleichhoch zusammenges. Substanzen, mit den Basen insbesondere zu *tellursauren Salzen* (*Salia tellurica*), und bewährt dabey eine Sätt.capac. = 9,09; doch erzeugt sie (obwohl auch bas. und neutrale) wie die $\ddot{\underline{T}}$e vorzugsweise saure und übersaure Salze. — Man erkennt in diesen Salzen das $\underline{T}$e auf dieselbe Art wie in den $\ddot{\underline{T}}$esalzen (§. 1109). Von diesen letztern unterscheiden sie sich dadurch, dass sie mit conc. Muriumsäure eine farblose Aufl. bilden, die vom W. nicht gefällt wird. Die Salze der auflöslichen Alkalien sind aufl., die der schwer aufl. sehr wenig aufl., und die der sog. Erden gar nicht. — Einzelne Verbindungen:

1) Mit *Wasser.* Das *Tellursäurehydrat* (*tellurs. Hydrogenoxyd*) = $\dot{\underline{H}}\,\dddot{\underline{T}}e$ = 1214,60 = (90,74 $\dddot{\underline{T}}$e + 9,26 $\dot{\underline{H}}$) im kryst. Zust. = $\dot{\underline{H}}\,\dddot{\underline{T}}e$ + 2 Aqu. wird dargestellt: wenn man 1 Th. $\ddot{\underline{T}}$e mit 1 Th. $\dot{\underline{K}}$ (oder $\dot{\underline{N}}$a) zusammenschmelzt, die Masse im W. auflöset, dann noch 1 Th. $\dot{\underline{K}}\underline{H}^2$ hinzufügt, und so lange Muriumdoppelsäuregas durch die Fl. treibt, bis der Anfangs entstandene Niederschlag wieder aufgelöst ist, und nichts mehr aufgenommen wird. Die Fl. wird nun, um die etwa beygemengte Selen- und Schwefelsäure zu fällen, mit

wenig muriums. $\underline{\ddot{B}}a$ versetzt, dann filtrirt, mit Ammoniak übersättigt, und mit muriums. $\underline{\ddot{B}}a$ so lange vermischt, als noch ein Niederschlag erfolgt. Dieser ist tellurs. $\underline{\ddot{B}}a$; welches man wäscht, trocknet, dann mit $^1/_4$ conc. Schwefels. (die vorher mit dem 4fachen Gewicht W. verdünnt worden war) bis zur vollst. Zers. digerirt, die Fl. filtrirt, im Wasserbade concentrirt, an der Luft bis zur Krystallis. verdünsten lässt; die Krystalle aber pulvert, zur Entfernung der etwa vorhandenen Schwefels. mit Alkohol wäscht und umkrystallisirt.

Das Hydrat krystallisirt in 6seitigen Prismen, oft streifig wie Salpeter, schmeckt metallisch, röthet Lackmus, ist in kaltem W. langsam, im heissem in allen Verhältnissen aufl., wird aus dieser Aufl. durch Alkohol gefällt, verliert beym Erhitzen bis etwas über $+ 100^0$ C. das Krystallwasser noch nicht ganz, und wird hierauf im W. wieder aufgelöst; wie aber die Hitze dem Glühen nahe kommt, verliert es das ganze W., tritt in den Zust. des problem. Oxydes (§. 1103, Anm.), und ist dann nicht mehr aufl. im Wasser.

2) Mit *Kaliumoxyd.* Das *tellursaure Kaliumoxyd* $= \underline{\ddot{K}}\ \underline{\dddot{T}}e^2$ entsteht, wenn man gepulvertes $\underline{\dddot{T}}$ehydrat mit übersch. ziemlich conc. $\underline{\ddot{K}}$lauge sättigt als klebriges Coagulum; welches jedoch, wenn die Fl. erwärmt wird, sich darin auflöset, und hierauf in gruppirten kleinen Prismen krystallisirt. Es ist leicht aufl. im W., nicht im Alkohol. Es enthält 0,2495 W., zieht an der Luft Feuchtigkeit und Carbons. an, und zerfällt dabey in saures Salz und carbons. $\underline{\ddot{K}}$. — Das *saure tellurs. Kaliumoxyd* $= \underline{\ddot{K}}\ \underline{\dddot{T}}e^4$ entsteht, wenn 1 At. $\underline{\ddot{K}}$ mit 4 At. $\underline{\dddot{T}}$ehydrat in wenig siedendheissem W. aufgelöst wird, und setzt sich beym Erkalten mit 4 At. W. wollig ab. Es ist wenig aufl. im kalten, mehr im heissen W.; die Aufl. gibt beym Abdampfen im Wasserbade eine gummiähnliche Masse. Beym Erhitzen verliert es das W. schon vor dem Glühen, indem es gelb wird, und in ein Salz des problem. Oxydes (§. 1103) übergeht. — Das *übersaure Salz* $= \underline{\ddot{K}}\ \underline{\dddot{T}}e^8$ entsteht, wenn man die entsprechende Menge bas. carbons. $\underline{\ddot{K}}$

und Tellursäurehydrat in heissem W. auflöset. Es schiesset ähnlich wie das Vorige an, enthält 4 At. W., ist wenig aufl. im W., geht beym Erhitzen, indem es das W. verliert, und gelb wird, in ein Salz des problem. Oxydes (§. 1103) über, und beym Glühen, indem $\underline{O}$gas entweichet, in übersaures tellurigtsaures $\ddot{\underline{K}}$.

3) Mit *Barymoxyd.* (S. oben 1.)

4. Verb. des Tellursubhydroiduls.

§. 1111. 1) Mit *Kaliumoxyd.* Das *Tellursubhydroidul-Kaliumoxyd* (hydrotellursaure Kaliumoxyd) entsteht, wenn man das Tellurkalium in W. auflöset. — Eine purpurrothe Fl., welche mit Säuren Tellurhydrogengas fahren lässt (vergl. §. 1104), und an der Luft nach und nach das $\underline{Te}$ in metallischen Häutchen absetzt. — Die Best. sind nach *Berz.* 57 $\ddot{\underline{K}}$ und 43 Hydrotellursäure.

IV. Verb. des Tellurs auf der 4. St. der Zus.

1. Verb. des Hydrates der tellurigten Säure.

§. 1112. Mit *Ammoniak.* Das *tellurigtsaure Ammoniak* entsteht durch Auflösen des $\ddot{\underline{T}}$ehydrates in wäss. Ammoniak. Es ist nach *Berz.* leicht aufl., und lässt, mit wenig Säure vermischt, auch ein *saures Salz* fallen.

2. Verb. des tellurigtsauren Kaliumoxydes.

§. 1113. Mit *jodsaurem Kaliumoxyd.* Das Doppelsalz entsteht (nach *Berz.*) durch Sätt. der jodsauren tellurigten Säure mit $\ddot{\underline{K}}$lauge und krystallisirt in Körnern.

Ein und dreyssigstes Kapitel.

Osmium.

§. 1114. Das *Osmium* = $\underline{Os}$ ist isolirt nicht darstellbar, aber aus seinen Verb. zu erschliessen. Es kommt beyläufig 0,01 betragend als Gemengtheil im Platinerze, und in diesem wieder in einzelnen Körnern, bloss mit Iridium verbunden, als *Osmiumiridium* natürlich vor.

I. Verb. des Osmiums auf der 1. St. der Zus.

§. 1115. Das *Osmium* auf dieser St. der Zus. oder *Os-*

miumaräoid (*Osmium*, *Osmium*) (nach der neuesten Angabe von *Berz.*) = Os = 1244,487 wurde 1803 von *Smithson Tennant* entdeckt, und von *Berz.* näher untersucht. Man erhält dasselbe, wenn Osmiumsäure in einer langen Glasröhre gelinde erwärmt, und ein Strom von Hgas darüber geleitet, und zugleich ein anderer Theil der Glasröhre bis zum Rothglühen erhitzt wird. Die Säure verflüchtiget sich, wird in dem glühenden Theile der Röhre vom Hgas reducirt, und setzt das Metall an dieser Stelle ab. Construirt man den Apparat auf die Art, dass das durchgegangene Gas das entstandene W. absetzen, und wiederholt durch die Röhre getrieben werden kann, so lassen sich auch grössere Mengen der Säure reduciren, so dass alle übrigen Verfahrungsarten entbehrlich sind. — Auf kurzem Wege lässt sich das Os auch darstellen, wenn man das muriums. Osmiumoxydul-suboxydul-Ammoniak (zur Verhüthung des Aufschwellens mit salzs. Ammoniak vermischt) in einer Retorte erhitzt. Es bleibt als poröse bläulichgraue Masse zurück, während Ägas und Mgas entweicht, und muriums. Ammoniak sublimirt.

Das Os erscheint als eine dem Platin ähnliche, nur mehr ins bläulichgraue ziehende, und auch weniger metallischglänzende Substanz (aus Aufl. gefällt, als schwarzes Pulver) von beyläufig 10,000 Dichtheit. Es ist sehr spröde, und lässt sich leicht pulverisiren, doch zeigt es in dünnen Blättchen auch einige Biegsamkeit. Unter Ausschluss der Luft zeigt es sich in den gewöhnlichen Hitzegraden weder schmelzbar, noch flüchtig; an der Luft erhitzt hingegen, verbrennet es zu heftig riechenden Dämpfen von Osmiumsäure (und diese Verbrennung pflanzt sich auch durch die ganze Masse fort, wenn man das nur porös zusammenhängende Os anzündet). — Das aus Fl. gefällte pulverige Os ist in Azotsäure, und noch leichter in Königswasser aufl., indem es sich oxydirt; nicht so das bereits metallisch zusammenhängende (wahrsch., weil bey diesem die einzelnen Atome ihre el. Atm. verloren haben).

II. Verb. des Osmiums auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Osmiums mit Oxygen.*

§. 1116. Man wird durch die bisherigen Erfahrungen veranlasst, 4 Oxyde des $\underline{O}$s anzunehmen, nähmlich mit 1, 2, 3 oder 4 At. $\underline{O}$; oder ein *Osmiumsuboxydul*, ein *Osmiumoxydul*, ein *Osmiumoxyd* und eine *Osmiumsäure.*

a) Osmiumsuboxydul.

§. 1117. Das *Osmiumsuboxydul* (*Berz. Osmiumoxydul, Osmium oxydulatum*) = $\dot{\underline{O}}$s = 1344,487 = (92,56 $\underline{O}$s + 7,44 $\underline{O}$) bleibt zurück, wenn man das Hydrat desselben unter Ausschlus der Luft glühet (§. 1124, 1). Nicht weiter untersucht.

b) Osmiumoxydul.

§. 1118. Das *Osmiumoxydul* (*Berz. Osmiumoxyd, Osmium oxydatum*) = $\ddot{\underline{O}}$s = 1444,487 = (86,15 $\underline{O}$s + 13,85 $\underline{O}$) wird dargestellt, wenn man das Hydrat desselben in einem Strome von Carbonsäuregas erhitzt, oder das muriums. Osmiumoxydul-Kaliumoxyd (§. 1129) mit trock. carbons. $\ddot{\underline{N}}$a bis nahe zum Glühen so lange erhitzt, als noch Carbons. (auch etwas Osmiumsäure) entweichet, und aus dem Rückst. die Salze mit W., und das noch rückst. Alkali mit wäss. $\ddot{\underline{M}}$ auszieht. — Das gewaschene und getrocknete Oxydul ist ein schwarzes Pulver; welches unter Ausschluss der Luft sich unverändert rothglühen lässt, bey Zutritt der Luft jedoch sich, zur Säure oxydirt, verflüchtiget, durch $\underline{H}$gas schon in der Kälte reducirt wird, und mit brennbaren Körpern erhitzt, verpufft.

c) Osmiumoxyd.

§. 1119. Das *Osmiumoxyd* (*Berz. Osmiumsesquioxyd*) = $\ddot{\underline{O}}$ = 1544,487 ist isolirt noch nicht dargestellt, kommt aber in einem Doppelsalze (§. 1134) vor.

d) Osmiumsäure.

§. 1119. Die *Osmiumsäure* (*Acidum osmicum*) (*Osmiumbioxyd*, ehemahls auch *flüchtiges Osmiumoxyd*) = $\ddot{\ddot{\underline{O}}}$s = 1644,487 = (75,672 $\underline{O}$s + 24,328 $\underline{O}$) entsteht, wenn das

$\underline{O}s$ an der Luft verbrennt, oder mit Azotsäure erhitzt wird (§. 1115) (wobey sich die Osmiumsäure verflüchtigt). — Am schönsten erhält man sie, wenn das $\underline{O}s$ in einer erweiterten gläsernen Röhre unter immerwährendem Zuströmen von $\underline{O}$gas mit der Vorkehrung erhitzt wird; dass in der Fortsetzung der Röhre noch eine zweyte zur Verdichtung der $\overset{::}{\underline{O}}s$ dienliche und kalt gehaltene Erweiterung dargebothen, und das Gas zuletzt durch wäss. Ammoniak oder ein anderes (zur Aufnahme des gasförmig fortgehenden Antheils der Säure geeignetes) Alkali geleitet werde. — Gewöhnlich wird diese Säure jedoch durch Zers. des natürl. Osmiumiridiums, oder als Nebenproduct bey der Zerlegung der Platinerze gewonnen.

[Das Osmiumiridium wird zu dem Ende mittelst eines Stahlhammers auf einer Stahlplatte verkleinert und gepulvert, dann durch mehrstündige Digestion mit wäss. Muriumsäure von dem hinzugekommenen Eisen befreyt, getrocknet und mit gleichen Th. azots. $\ddot{\underline{K}}$ vermengt, so lange als noch Gas entweichet, zuerst gelinde, dann bis zum Weissglühen in einer Porzellanretorte steigend erhitzt; die mit einer tubulirten Vorlage verbunden ist, deren Tubulatur ein in vorgeschlagenes wäss. Ammoniak tauchendes Gasleitungsrohr enthält. Es wird hierbey sowohl das $\underline{O}s$ als das $\underline{I}r$ auf Kosten der Azotsäure oxydirt, und dann mit dem $\ddot{\underline{K}}$ verbunden; während zugleich Azotoxydgas mit etwas Osmiumsäure entweicht, die dann theils von dem vorgeschlagenen wäss. Ammoniak absorbirt, theils in der Vorlage krystallinisch abgesetzt wird, und durch Auswaschen mit dem vorgeschlagenen Ammon. ebenfalls gebunden werden kann. — Die meiste Osmiumsäure ist jedoch im Rückstande an das $\ddot{\underline{K}}$ gebunden. Um sie zu bekommen, wird dieser Rückstand in W. aufgelöst (ohne Filtration) mit einem Uebermasse von Azot- oder Muriumsäure gemengt, in einer Retorte sehr gelinde erwärmt, und die Fl. grössten Theils überdestillirt. Sie ist eine wäss. Aufl. der Osmiumsäure. — Der Rückstand wird auf Iridium benutzt.]

Die $\overset{::}{\underline{O}}s$ erscheint im trockenen Zustande in langen durchsichtigen Prismen, besitzt einen scharfen, brennenden, keinesweges sauren Geschmack, und sehr heftigen, durchdringenden, an den des muriums. Schwefeloxydes mahnenden Geruch, wird schon in der warmen Hand so weich wie Wachs,

schmilzt weit unter + 100° C., erstarret beym Erkalten krystallinisch, verflüchtiget sich bey wenig gesteigerter Hitze in farblosen Dämpfen, die auf die Organe des Geruchs, Athmens und Gesichts höchst nachtheilig wirken, und beym Erkalten wieder in Nadeln sublimiren. — Sie röthet nicht das Lackmus.

Die trockene $\ddot{\ddot{\underline{O}}}$s wird zersetzt: *a*) durch $\underline{H}$gas (s. oben §. 1120); *b*) durch wasserfreyen (nicht durch wasserhaltigen) Aether oder Alkohol, die dieselbe leicht auflösen, aber auch bald als reducirtes $\underline{O}$s fallen lassen (ähnlich wirken Fett und andere org. Subst.); *c*) durch glühende Kohle unter Detonation; *d*) in der Weingeistflamme, wobey es mit Carbonoxydul zugleich metallisch ausgeschieden wird, und jenes auffallende Leuchten erzeugt (§. 274, b), an welchem man die Anwesenheit des $\underline{O}$s erkennet.

2. *Verb. des Osmiums mit Phosphor.*

§. 1121. Wird $\underline{O}$s bis zum anfangenden Rothglühen im Dampfe des $\dot{\underline{P}}$ erhitzt, so erfolgt die Verb. unter Feuerersch., und ist weiss und metallisch-glänzend (bey minderer Erhitz. schwarz). Sie entzündet sich bisweilen selbst an der Luft, und verbrennt zu phosphors. $\ddot{\underline{O}}$s.

3. *Verb. des Osmiums mit Schwefel.*

§. 1122. Wird $\underline{O}$s im Dampfe des $\dot{\underline{S}}$ erhitzt, so erfolgt unter Feuerersch. die Vereinigung. Auch bringet das Schwefelhydrogengas in die Aufl. des muriums. $\dot{\underline{O}}$ und $\ddot{\underline{O}}$ dunkelgelblichbraunen, und in der Aufl. der Osmiumsäure (wenn bey dieser noch eine andere Säure hinzugefügt wird) einen schwarzen Niederschlag hervor. Das muriums. $\dddot{\underline{O}}$s insbesondere wird nur erst gefällt, wenn es mit Schwefelhydrogengas gesättigt und in einer verschlossenen Flasche 24 St. lang bey + 50—70° C. digerirt wird. — *Berz.* folgert aus diesen Umständen, dass es eben so viel Schwefelverbindungen des $\underline{O}$s gebe, als dieses Oxydationsstufen hat. — Die weniger Schwefel haltenden Verb. dieser Art sind ein wenig aufl. im W. — Die aus der Osmiums. gefällte höchste Verb. enthält nach *Berz.* 1 At. $\underline{O}$s und 4 At. $\dot{\underline{S}}$. (S. *Berz.* Lehrb.)

4. *Verb. des Osmiums mit andern Metallen.*

§. 1123. Das Os lässt sich durch Schmelzung mit andern Metallen vereinigen und bildet Legirungen, die nach den vorläufigen Erfahrungen geschmeidig sind, und durch Azotsäure und Königswasser in der Hitze auf die Art zersetzt werden, das Osmiums. überdestillirt.

III. Verb. des Osmiums auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Osmiumsuboxyduls.*

§. 1124. 1) Mit *Wasser*. Das *Osmiumsuboxydulhydrat* (*Osmiumoxydulhydrat Berz.*), wahrsch. = ÓsḢ, erhält man, wenn das muriums. Osmiumsuboxydul-Kaliumoxyd (§. 1129) mit K̈lauge vermischt wird, nach einigen St. als schwarzen Niederschlag. — Es enthält immer etwas durch Waschen nicht zu entfernendes K̈, verliert beym Erhitzen nur W. keine Osmiums., wird an der Luft erhitzt als Osmiums. verflüchtiget, detonirt mit brennbaren Körpern erhitzt unter Reduction zu Os, wird durch Hgas schon in gem. Temp. reducirt, und erzeugt mit Säuren dunkelgrüne Auflösungen.

2) Mit *Azotsäure*. Das Óshydrat gibt mit Azotsäure eine grüne Auflösung.

3) Mit *Muriumsäure*. Das *muriumsaure Osmiumsuboxydul* (Osmiumchlorür, Einfach-Chlorosmium) = ÓsM̈ entsteht, wenn trockenes Muriumdoppelsäuregas über erhitztes Os geleitet wird, als grünes Sublimat (doch erzeugt sich daneben auch ein rothes Sublimat von muriums. Ös). — Es zieht an der Luft Feuchtigkeit an, krystallisirt mit W. in dunkelgrünen Nadeln, ist in wenig W. aufl. und zerfällt mit mehr W. in aufgelöst bleibende Muriumsäure und Osmiumsäure, und niederfallendes Os.

4) Mit *Phosphorsäure*. Das *phosphors. Osmiumsuboxydul* ist dunkelblaugrün und im W. schwer auflöslich.

5) Mit *Schwefelsäure*. Das *schwefelsaure Osmiumsuboxydul* ist dunkelbraungrün, in W. und Wg. leicht aufl., und wird von carbons. Alkalien nicht gefällt.

2. *Verb. des Osmiumoxyduls.*

§. 1125. 1) Mit *Wasser*. Das *Osmiumoxydulhydrat* (*Os-*

miumoxydhydrat), wahrsch. = $\ddot{\underline{O}}s\dot{\underline{H}}^2$, fällt als schwarzes Pulver nieder, wenn man die Aufl. des muriums. Osmiumoxydul-Kaliumoxydes mit bas. carbons. $\ddot{\underline{K}}$ vermischt, und dem Niederschlag das noch anhängende $\ddot{\underline{K}}$ mittelst verdünnter $\ddot{\underline{M}}$ entzieht. Es verliert beym Erhitzen sein W. und ist in übersch. carbons. $\ddot{\underline{K}}$ auflöslich.

2) Mit *Muriumsäure.* Das *muriumsaure Osmiumoxydul* (Osmiumchlorid, Zweyfach-Chlorosmium) = $\ddot{\underline{O}}s\ddot{\underline{M}}^2$, bildet sich wie das muriums. $\dot{\underline{O}}s$ (§. 1124, 2). Es erscheint als rothes Pulver, und wenn bey seiner Erzeugung feuchtes Muriumdoppelsäuregas verwendet wurde, in rothen und gelben Krystallen, welche letztere mehr W. zu enthalten scheinen. Es ist im W. mit grüner Farbe aufl., zerfällt aber sodann sehr bald wie das $\dot{\underline{O}}s$salz, in $\ddot{\underline{M}}$, $\underline{O}s$ und $\overset{::}{\underline{O}}s$.

3) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefelsaure Osmiumoxydul* (*schwefels. Osmiumoxyd*) entsteht, wenn man sog. Schwefelosmium in überschüss. Schwefels. auflöset und abdampft, als braungelbe Fl.; welche mit muriums. $\ddot{\underline{B}}a$ einen gelben Niederschlag erzeugt.

4) Mit *Osmiumsuboxydul.* Als *Osmiumoxydul-suboxydul* (*Berz., Osm. Sesquioxydul*) = $\dot{\underline{O}}s + \ddot{\underline{O}}s$ = 2788,973 kann man das oxydirte $\underline{O}s$ in einigen höheren Verb. ansehen. Dasselbe ist aber isolirt noch nicht dargestellt, und jene Verb. können folglich auch als Doppelsalze angesehen werden, die $\dot{\underline{O}}s$ und $\ddot{\underline{O}}s$ enthalten.

3. *Verb. des Osmiumoxydes.*

§. 1126. Mit *Muriumsäure.* Das *muriumsaure Osmiumoxyd* (Osmium-Sesquichlorid, Dreyfach-Chlorosmium) = $\dddot{\underline{O}}s\ddot{\underline{M}}^3$ ist isolirt noch nicht dargestellt, und nur in einer höheren Verb. erschlossen (§. 1134).

4. *Verb. der Osmiumsäure.*

§. 1127. Die Osmiumsäure (= $\overset{::}{\underline{O}}s$) verbindet sich mit Basen zu eigenthümlichen Salzen, *osmiumsaure Salze.* Diese bestehen indessen durch sehr schwache Verw., und verlieren schon durch Erhitz. die Säure; mit Ausnahme der feuerfesten Alkalien, die sie auch in der Glühhitze nur zum Theil

entlassen (was indessen auch schon beym Kochen mit W. geschieht). — Sie sind orangegelb, ihre Aufl. gelb.

Einzelne Verbindungen.

1) Mit *Wasser.* Die $\ddot{\underline{O}}s$ wird vom W. langsam aber in bedeutender Menge aufgelöst, doch ist das *Hydrat* derselben noch nicht ausgemittelt. — Die Aufl. hat den Geruch und Geschmack der Säure, und röthet nicht das Lackmus.

2) Mit *Kaliumoxyd.* Das *osmiumsaure Kaliumoxyd* wird durch Glühen des azots. $\underline{K}$ mit $\underline{O}s$ (§. 1120), auch durch unm. Verb. erzeugt. Es bildet eine dunkelrothe Salzmasse, die sich mit gelber Farbe in W. auflöset, und dabey etwas Osmiums. fahren lässt. — Mit Säuren behandelt entlässt es die Osmiums. gänzlich.

3) Mit *Sodiumoxyd.* Aehnlich wie beym $\underline{K}$.

4) Mit *Calciumoxyd.* Gelbe Aufl., oder bey vorwaltendem $\ddot{\underline{C}}a$ gelbe Flocken.

5) Mit *Zinnoxydul.* Im Wege dopp. Wahlv. brauner Niederschlag.

IV. Verb. des Osmiums auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des muriumsauren Osmiumsuboxyduls.*

§. 1128. Mit *muriums. Kaliumoxyd.* Das *muriums. Osmiumsuboxydul-Kaliumoxyd* (Osmiumchlorür-Chlorkalium, Einfach-Chlorosmium-Chlorkalium) schiesset in braunen Prismen an, wenn man beyde Salze im W. auflöset, dann abdampft und wieder auflöset (wo das übersch. muriums. $\ddot{\underline{K}}$ zurückbleibt). Mit Alkohol behandelt lässt es met. $\underline{O}s$ fallen.

2. *Verb. des muriumsauren Osmiumoxyduls.*

§. 1129. 1) Mit *muriums. Kaliumoxyd.* Das *muriumsaure Osmiumoxydul-Kaliumoxyd* (Kalium-Osmium-Chlorid) $\ddot{\underline{O}}s\ddot{\underline{M}}^2 + \ddot{\underline{K}}\ddot{\underline{M}}^2$ entsteht, wenn man ein Gemenge von $\underline{O}s$ und muriums. $\ddot{\underline{K}}$ in Muriumdoppelsäuregas erhitzt, das entstandene rothe Pulver durch wenig kaltes W. vom übersch. muriums. $\ddot{\underline{K}}$ befreyt, dann in W. auflöset und krystallisiren lässt. — Es bildet dunkelbraune Octaëder, die ein scharlachrothes Pulver geben.

2) Mit *muriums. Osmiumsuboxydul.* Das *muriums. Osmiumoxydul-suboxydul* (Osmium-Sesquichlorür) = $\underline{\ddot{O}}s\underline{\ddot{M}}^2 + \underline{\dot{O}}s\underline{\ddot{M}}$, ist in höherer Verb. vorausgesetzt worden.

3. *Verb. des schwefelsauren Osmiumoxyduls.*

§. 1130. Mit *schwefels. Osmiumsuboxydul.* Das *schwefels. Osmiumoxydul-suboxydul* (*schwefels. blaues Osmiumoxyd*) wird in einer Verb. angenommen die sich erzeugt, wenn man wäss. Osmiumsäure mit einem Uebermaass von schwefligter Säure versetzt. Die Fl. wird gelb, braun, endlich tief blau, lässt sich abdampfen, und gibt beym Erhitzen auch ein blaues Sublimat. — Man hat darin ein *blaues Osmiumoxyd* angenommen, dessen Bestandt. nach den Angaben von *Berz.* 10 At. $\underline{O}$ + 11 At. $\underline{\dot{O}}s$ entsprechend sind.

4. *Verb. des Osmiumsäurehydrates.*

§. 1131. Mit *Ammoniak.* Das *osmiums. Ammoniak* entsteht durch Sättig. des wäss. Ammoniaks mit Osmiumsäure. — Braungelbe Substanz; welche mit W. eine gelbe Aufl. erzeugt, die sich, wenn sie kein übersch. Ammoniak enthält, unzersetzt aufbewahren lässt.

V. Verb. des Osmiums auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des muriumsauren Osmiumsuboxydulsh.*

§. 1132. Mit *muriums. Ammoniak.* Das *muriums. Osmiumsuboxydulh.-Ammoniak* (Osmium-Ammonium-Chlorür) bildet eine grünliche Masse.

2. *Verb. des Osmiumoxydulhydrat-Ammoniaks.*

§. 1133. Mit *Osmiumsuboxydulhydrat-Ammoniak.* Diese Verb. (*Osmium-Sesquioxydul-Ammon.*, *Berz.*) entsteht, wenn man die wäss. Osmiums. mit Ammoniak übersättigt, und bis + 40 bis 60° C. erhitzt. — Braunschwarzes Pulver, welches in wäss. Ammoniak, in carbons. feuerfesten Alkalien, und in S. aufl. ist, und aus diesen letztern weder durch Eisen noch durch Zink, wohl aber durch $\underline{\ddot{K}}$lauge, und zwar unzersetzt gefällt wird.

3. *Verb. des muriumsauren Osmiumoxydhydrates.*

§. 1134. Mit *muriums. Ammoniak.* Das *muriums. Osmium*

oxydhydrat-Ammoniak (Osmium-Sesquichlorid-Chlorammonium) erhielt *Berz.* als er Muriumdoppelsäuregas über ein erhitztes Gemenge von $\underline{O}$s und $\underline{I}$r strömen liess, und hierauf in verdünntem Ammoniak absorbirte, diese Fl. mit Mercur und überschüssiger Muriumsäure, während 48 St. mehrmahls durchschüttelte, dann filtrirte, abdampfte, und den Rückstand mit Wg. auszog, und die rosenrothe Aufl. dem freyen Verdünnsten überliess, als eine braune krystallinische Masse. — Es war im W. mit dunkelrother Farbe auflöslich.

VI. Verb. des Osmiums auf der 6. St. der Zus.

1. *Verb. des azots. Osmiumoxydul-Ammoniaks.*

§. 1135. Mit *azots. Osmiumsuboxydul-Ammoniak.* Das *azotsaure Osmiumoxydul-Suboxydul ≠ Ammoniak* (*salpeters. Osm. sesquioxydul-Ammon.*) entsteht durch Aufl. des Osmiumoxydul - suboxydulhydrat ≠ Ammoniaks in erwärmter Azots., und fällt als braunes Pulver nieder.

2. *Verb. des muriums. Osmiumoxydul-Ammoniaks.*

§. 1136. Mit *muriums. Osmiumsuboxydul-Ammoniak.* Das *muriums. Osmiumoxydul-suboxydul≠Ammoniak* (Osmium-Sesquichlorür-Chlorammonium) entsteht, wenn das Osmiumoxydul-suboxydulh.-Ammoniak in wäss. Muriums. aufgelöst, und abgedampft wird. — Die schwarze unkrystallis. Masse ist im W. mit Hinterlassung einer *bas. Verb.* auflöslich.

3. *Verb. des schwefels. Osmiumoxydul-Ammoniaks.*

§. 1137. Mit *schwefels. Osmiumsuboxydul-Ammoniak.* Das *schwefels. Osmiumoxydul - suboxydul ≠ Ammoniak* (*schwefels. Osmium-sesquioxydul-Ammoniak*) entsteht wie die letzterwähnte Verb., als braune im W. aufl. Masse.

[*Berz.* Lehrb. und *Pogg.* Ann. XIII, 527; XV, 285. — XXXI, 161. — *Erdm. Schw.* II, 473.]

Zwey und dreyssigstes Kapitel.

Chrom.

§. 1138. Das *Chrom* = $\underline{C}$r ist isolirt nicht darstellbar, und nur aus seinen Verb. erschlossen. Es kommt seltener bis

zum sauren Zustande oxydirt an Oxyde gebunden, häufiger als Oxyd mit andern Oxyden verbunden in der Natur vor.

I. Verb. des Chroms auf der 1. St. der Zus.

§. 1139. Das *Chrom* auf dieser St. d. Z. oder *Chromaräoid* (*Chrom*, *Chromium*) = C̲r = 351,815 (letzte Angabe von *Berz.*), wurde 1797 von *Vauquelin* im *Rothbleyerze*, und bald darauf von *Klaproth* im *Bleyspath*, und von andern Chemikern in mehreren andern Mineralien entdeckt.

Das Chrom wird durch Reduction seiner Oxyde mittelst Kohlenpulver in der strengsten Hitze dargestellt; indem man z. B. das Chromoxyduloxyd mit $^1/_5$ Kienruss gemengt in einem Kohlentiegel dem heftigsten Gebläsefeuer anhaltend aussetzt. Es lassen sich aber nie grössere Quantitäten zusammenschmelzen, weil dieses Metall im höchsten Grade strengflüssig ist. — Leichter erhält man es, aber nur als Pulver, wenn (nach *Liebig*) muriums. Chromoxydul-oxyd in einem Strom von Ammoniakgas mässig erhitzt wird. Die Reduction erfolgt dabey durch das H̲ des Ammoniaks, indem zugleich A̲gas und muriums. Ammoniak entweichet.

Das Chrom erscheint im letzten Falle als chocolatebraunes Pulver, im ersten Falle in sehr kleinen Partikeln zusammengesinterten Metalls von beyläufig 5,9 Dichtheit. — Dasselbe ist weissgrau, wenig glänzend, sehr spröde, kleinkörnig im Bruche, strengfl. als selbst das Mangan, an der Luft unveränderlich, ein Leiter der El. aber nicht magnetisch.

II. Verb. des Chroms auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Chroms mit Oxygen.*

§. 1140. Das C̲r hat eine ziemlich bedeutende Verw. zum O̲, es wird aber durch Erhitz. an der Luft kaum oxydirt, auch nur wenig durch Erhitz. mit Königswasser; stärker dagegen von der wäss. Fluors. unter Entbindung von H̲gas, indem es zugleich als Oxyd an diese Säure gebunden wird. Man ist nach den bisherigen Erfahrungen veranlasset drey Oxydationsstufen anzunehmen, nähmlich mit 1, 2 oder 3 At. O̲, oder einem *Oxydul*, ein *Oxyd* und eine *Säure*.

a) Chromoxydul.

§. 1141. Das *Chromoxydul* = $\dot{\underline{Cr}}$ = 451,815 = (77,867 $\underline{Cr}$ + 22,133 $\underline{O}$) ist isolirt noch nicht dargestellt, und nur aus stöchiometrischen Gründen erschlossen, kommt aber mit dem nächsten Oxyde verbunden, und in höheren Verb. vor. — Es ist warsch. blau.

b) Chromoxyd.

§. 1142. Das *Chromoxyd* (*braunes Chromoxyd*, *Ueberchromoxyd*, *Berz.*, *Chromium oxydatum*) = $\ddot{\underline{Cr}}$ = 551,815 = (63,558 $\underline{Cr}$ + 36,442 $\underline{O}$) entsteht, wenn man azots. Chromoxydul-oxyd bis zur Zerstörung der Azots., aber nicht bis zum Glühen erhitzt, und auch in vielen Fällen wo die Chromsäure partiell desoxydirt, oder das Oxyduloxyd höher oxydirt wird. — Am besten erhält man dasselbe aber durch mässige Erhitzung des Chromoxydhydrates. — Es erscheint als dunkelbraunes (im reinen Zust. wahrsch. gelb) etwas glänzendes Pulver, verliert beym Glühen $\underline{O}$gas, indem es in Oxyduloxyd übergeht, und wird auch durch Auflösen in wäss. Muriums. (unter Entb. von Muriumdoppelsäuregas), und sogar durch Essigs. (unter Entb. von $\underline{O}$gas) auf gleiche Weise verändert, indem Oxydul-oxydsalze entstehen.

c) Chromsäure.

§. 1143. Die *Chromsäure* (*Acidum chromicum*) = $\dddot{\underline{Cr}}$ = 651,815 = (53,97 $\underline{Cr}$ + 46,03 $\underline{O}$) entsteht, wenn man Chromoxyduloxyd mit azots. $\dot{\underline{K}}$, oder unter Berührung der Luft mit $\dot{\underline{K}}\underline{H}^2$ glühet, wird aber auch zugleich an das $\dot{\underline{K}}$ gebunden. Isolirt gewinnt man sie: *a*) (nach *Berz.*) wenn 4 Th. chroms. Bleyoxyd (oder 3 1/5 Th. chroms. $\ddot{\underline{Ba}}$) mit 3 Th. siliciumfreyem geglühtem Flussspathpulver und 5 Th. möglichst wasserfreyer rauchender Schwefelsäure in einem Destillirapparate von Bley (besser Platin) über der Oehlampe gelinde erwärmt werden. Es entbindet sich dabey als gelber oder rother Dampf fluors. Chromsäure, die mit Wasser in $\underline{H}\underline{F}$ und $\dddot{\underline{Cr}}$ zerfällt. Wird daher in der nur mit einem feuchten Papier leicht vorstopften Vorlage nur wenig W. dargebothen, so geht dasselbe mit der $\dot{\underline{F}}$ zu $\underline{H}\dot{\underline{F}}$ verb. als Gas

davon, während die $\overset{\cdots}{\underline{Cr}}$ als eine zinnoberrothe, wollige, sehr lockere Vegetation kleiner Krystalle, oder bey langsamer Operation in streifigen, platten Krystallnadeln abgesetzt wird. Lässt man den Dampf dagegen in W. absorbiren, so erhält man die Aufl. beyder Säuren, und durch Abdampfen der Fl. in einem Platingefässe als trock. Rückst. die reine $\overset{\cdots}{\underline{Cr}}$; *b*) (nach *Maus*) wenn man saures chroms. $\ddot{\underline{K}}$ in W. auflöset, und mit sog. saurem flusss. Siliciumoxyd das $\ddot{\underline{K}}$ fället, die geklärte Fl. in Platin bey gelinder Wärme zum Trock. abdampft, diesen Rückstand in wenig W. wieder auflöset, von der zurückbleibenden $\ddot{\underline{K}}$verb. abgiesset (nicht filtrirt) und wieder abdampfet.

Die zur Trock. abgedampfte $\overset{\cdots}{\underline{Cr}}$ erscheint als eine dunkelrothe Masse; die keinen Geruch, aber einen scharfsauren, hinterher zusammenziehenden nicht metallischen Geschmack besitzt, die Haut dergestalt gelb färbt, dass der Fleck nur durch Alkali, nicht durch W. hinwegzubringen ist, an der Luft zerfliesst, in W. leicht aufl. ist, und aus der Aufl., wenn diese gehörig abgedampft wird, in hellrothen Kryst. anschiesset; die in der Hitze zur rothbraunen Fl. schmelzen. — Sie wirket giftig auf den thierischen Organismus.

Sie wird zersetzt: *α*) durch Erhitz. über ihren Schmelzpunct in entweichendes $\underline{O}$gas und zurückbleibendes Chromoxydul-oxyd; und diess geschieht mit Feuerersch., wenn man die aus der fluors. Chromsäure abgesetzten Krystalle verwendet; *β*) durch die meisten oxydirbaren Körper, die sich auf ihre Kosten oxydiren. So zerfällt sie mit schwefligter Säure in schwefels. Chromoxyd; mit Kalium unter Feuersch., wahrsch. in $\ddot{\underline{K}}$ und $\underline{Cr}$; durch Azotoxydgas, Muriumsäure, und unter Mitwirkung des Lichtes oder der Wärme, auch vieler organischen Stoffe, als Alkohol, Weinsäure, vegetabilischer Faser u. s. w. in grünes Chromoxyduloxyd (daher sich die Chromsäure nicht durch Papier filtriren, und im Alkohol zwar auflösen, aber nicht aufbewahren lässt).

2. *Verb. des Chroms mit Phosphor.*

§. 1144. Das *Phosphorchrom* wird gebildet, wenn man

(nach *Berz.*) in einen Kohlentiegel phosphors. Chromoxyduloxyd einstampft, und in der Esse vor dem Gebläse erhitzt. Es erscheint als hellgraue, zusammengesinterte, wenig glänzende Masse; welche die El. leitet, von den wäss. Alkalien und Säuren, selbst von der Fluors. gar nicht, und auch vom Königswasser nur wenig angegriffen, jedoch in der Glühhitze vom $\ddot{K}H^2$ zersetzt wird. Es möchte seyn, dass diess eine Verb. von $\underline{C}r$ mit $\underline{P}$ wäre. — Nach *Rose* erhält man schwarze krystallinische Schuppen (aus 1 At. $\dot{\underline{P}}$ und 1 At. $\underline{C}r$), wenn Phosphorhydrogengas in die wäss. Aufl. des muriums. Chromoxyduloxydes geleitet wird.

3. *Verb. des Chroms mit Schwefel.*

§. 1145. Das *Schwefelchrom* wird (nach *Berz.*) gebildet, *a*) wenn man das muriums. Chromoxyduloxyd in einem Strome von Schwefelhydrogengas erhitzt, oder *b*) Chromoxydoxydulhydrat mit $\dot{\underline{S}}$ gemengt, im luftl. Raume erhitzt, oder *c*) Chromoxyduloxyd mit sog. Kalischwefelleber grosser Hitze aussetzt, und das Schwefelkalium hierauf mit W. auszieht. Die Verb. ist im ersten Falle schwarz, glänzend und krystallinisch, im zweyten dunkelgrau, im dritten graphitähnlich. Sie wird beym Erhitzen in der Luft oxydirt, ist unaufl. in Alkalien und Schwefelleber, aber aufl. in Azots. und Königswasser. — Die Best. sind nach *Berz.* 2 At $\underline{C}r$ + 3 At. $\dot{\underline{S}}$; diess würde die sehr complicirte Verb. = ($\underline{C}r\underline{S}^2$ + $\ddot{\underline{S}}^1$) + (($\underline{C}r\underline{S}$)^2 + $\ddot{\underline{C}}r$) geben. — Nach *Berz.* verb. sich das Chrom mit dem Schwefel in so viel Verhältnissen als letzteres Oxydationsstufen hat (s. dessen Lehrb.).

III. Verb. des Chroms auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Chromoxyduls.*

§. 1146. Das Chromoxydul verbindet sich mit vielen gleichhoch zusammenges. Subst.; allein man kennet solche Verb., mit Ausnahme einer einzigen (§. 1147, 6), isolirt noch nicht. Sie kommen bey ihrer grossen Neigung zur Erzeugung von Doppelsalzen nur in solchen vor (§. 1150).

2. *Verb. des Chromoxydes.*

§. 1147. Das *Chromoxyd* (= $\ddot{\underline{C}}r$) erzeugt mit gleichhoch

zusammenges. Subst. eigenthüml. Verb., mit den Säuren insbesondere die *Chromoxydsalze*, (nach *Berz.*) *Ueberchromoxydsalze*. Diese werden durch Aufl. des Oxydhydrates in Säuren erzeugt, besitzen eine schmutzigrothe Farbe, werden durch Alkalien braun gefällt, gehen durch desoxydirend wirkende Stoffe leicht in Oxyduloxydsalze (§. 1150) über, und sind noch wenig bekannt; weil bey der grossen Tendenz zur Bildung von Oxyduloxydsalzen gewöhnlich diese entstehen: die man daher auch bis jetzt für einfache Chromoxydulsalze (nach *Berz.* neuer Ansicht Chromoxydsalze) angesehen hat. — Einzelne Verbindungen:

1) Mit *Wasser*. Das *Chromoxydhydrat* (*hydrogens. Chromoxyd*, *Berz.* *Ueberchromoxydhydrat*), wahrsch. = $\underline{\ddot{C}r}\underline{\dot{H}}^2$ wird erhalten, wenn man die Aufl. des schwefels. $\underline{\ddot{C}r}$ mit $\underline{\dot{K}}\underline{\dot{H}}^2$ fället. — Der wohlgewaschene Niederschlag erscheint rothbraun, verliert in der Hitze das W., und wenn diese zu stark ist auch $\underline{O}$ (§. 1142).

2) Mit *Fluorsäure*. Das *fluors. Chromoxyd*, durch Aufl. des Oxydhydrates in wäss. Fluors. bereitet, ist rosenroth, sehr aufl. im W., und wird vom Ammon. braun gefällt.

3) Mit *Muriumsäure*. Das *muriums. Chromoxyd* = $\underline{\ddot{C}r}\underline{\ddot{M}}^2$, wie das vorige dargestellt, ist roth, leicht aufl., nicht krystallisirbar, und wird durch das Licht und durch Erhitz. mit $\underline{\ddot{M}}$, so wie durch Abdampfen in Oxyduloxydsalz verändert.

4) Mit *Schwefelsäure*. Das *schwefels. Chromoxyd*, wahrsch. = $\underline{\ddot{C}r}\underline{\dddot{S}}^3$, wird durch Aufl. des Oxydhydrates in Schwefels. erzeugt, oder wenn man die Aufl. der Chromsäure mit nicht zu viel schwefligter Säure sättigt, oder schwefels. Chromsäure mit Chromoxyduloxydhydrat digerirt. — Dunkelbraune Aufl., die am Lichte, oder auch durch schwefligte Säure grün wird, indem sie in schwefels. Chromoxyduloxyd übergeht.

5) Mit *Kaliumoxyd*. Die Aufl. des Hydrates in $\underline{\dot{K}}$lauge ist braun.

6) Mit *Chromoxydul*. Das *Chromoxydul-oxyd* (früher *Chromoxydul*, *grünes Chromoxydul*, *Chromium oxydulatum*, später *Chromoxyd*, *Berz.*) = $\underline{\dot{C}r} + \underline{\ddot{C}r}$ = 1003,631

= (70,11 $\underline{C}r$ + 29,89 $\underline{O}$) ist diejenige Verb., zu deren Erzeugung das $\underline{C}r$ vorzugsweise tendirt; es entsteht daher bey sehr vielen Gelegenheiten. Man erhält dasselbe: *a*) durch Erhitzung der $\dddot{\underline{C}}r$, oder des $\ddot{\underline{C}}r$; *b*) durch Glühen des chroms. Mercuroxyduls, wobey Mercur und $\underline{O}$gas entweicht; am schönsten aber *c*) (nach *Liebig*), wenn man das muriums. Chromoxyduloxyd an der Luft glühet, wobey muriums. $\dddot{\underline{C}}r$ entweicht und das gesuchte Oxyd zurückbleibt; *d*) durch Ausglühen des Chromoxyduloxydhydrates (§. 1150, 1).

[Im Grossen wird es auch dargestellt, wenn man (nach *Wöhler*) das chroms. $\dot{\underline{K}}$ mit gleichviel muriums. Ammon., oder das saure chromsaure $\dot{\underline{K}}$ mit 1 ½ Th. muriums. Ammon. und 1 Th. bas. carbons. $\dot{\underline{K}}$ im zugedeckten Tiegel glüht; wobey das $\underline{H}$ des Ammon. die partielle Desoxydation bewirkt, und im letzten Falle durch Waschen das $\dot{\underline{K}}$salz entfernt wird.]

Dieses Doppeloxyd erscheint als dunkelgrünes, und stärker geglüht als hellgrünes Pulver. Es ist nur vor dem Knallgasgebläse ein wenig schmelzbar, wird aber dabey eben so wenig reducirt, als durch Glühen im $\underline{H}$gas oder Schwefeldampf; durch $\underline{K}$ oder $\underline{Na}$ kann jedoch die Reduction schon in mässiger, und durch Kohle in der Weissglühhitze bewirkt werden. Es ist unaufl. in Säuren, die conc. Schwefels. ausgenommen. — Mit $\dot{\underline{K}}\dot{\underline{H}}^2$ oder $\dot{\underline{K}}\,\dddot{\underline{A}}^2$ geglüht und mit W. behandelt, wird es aufgeschlossen, und als Hydrat mit dem $\dot{\underline{K}}$ verbunden.

3. *Verb. der Chromsäure.*

§. 1148. Die *Chromsäure* (= $\dddot{\underline{C}}r$) verbindet sich mit gleichhoch zusammenges. Subst., und nahmentlich mit den Basen zu *chromsauren Salzen* (*Salia chromica*); indem sie eine Sätt.capac. = 15,34 bewährt. — Diese Salze variiren in der Farbe bey verschiedenen Basen und Sättigungsverhältnissen vom Gelben bis ins Purpurrothe. — Die der Alkalien vertragen unverändert eine grosse Hitze. — Sie werden zersetzt: *a*) durch Azot-, Murium- und Schwefelsäure unter Ausscheidung der Chromsäure; *b*) durch Erhitzung mit conc. Schwefelsäure und Kochsalz oder Flussspath; wobey rothe Dämpfe von muriums. oder fluors. $\underline{C}r$

entweichen; *c*) durch Erhitz. mit Muriums. oder mit Kohle, wobey sie mit grüner Färbung in Chromoxyduloxydsalze übergehen. Aus gleichem Grunde färben sie in der Löthrohrflamme die Glasflüsse grün, indem die Desoxydation durch das $\underline{C}$ der Flamme erfolgt. — Einzelne Verb.:

1) Mit *Wasser.* Das *Chromsäurehydrat*, wahrsch. $= \dot{\underline{H}}\,\dddot{\underline{Cr}}$ ist noch nicht ausgemittelt, es müssten denn die (§. 1143) bereits erwähnten rothen Krystalle seyn, die aus der conc. wäss. Auflösung anschiessen.

2) Mit *Azotsäure.* Die *azotsaure Chromsäure* (*salpeters. Chroms.*) entsteht durch unm. Verb. und bey vielen andern Gelegenheiten, und bildet eine dunkelbraunrothe, krystallinische, nach dem Austrocknen dunkelgelbrothe pulverige Masse; die sauermetallisch schmeckt, Lackmus röthet, an der Luft zerfliesst, und beym Erhitzen zuerst in azots. $\ddot{\underline{Cr}}$, dann in $\ddot{\underline{Cr}}$, und endlich in $\dot{\underline{Cr}} + \ddot{\underline{Cr}}$ übergeht.

3) Mit *Fluorsäure.* Die *fluorsaure Chromsäure* (Chromfluorid) $= \dddot{\underline{Cr}}\underline{F}^3$ wird auf die bereits (§. 1143) angezeigte Art erhalten. Sie erscheint als rother Dampf, welcher sich jedoch in erkalteten Vorlagen zur gelbrothen Fl. verdichtet. — Sie ist sehr flüchtig, wirkt höchst nachtheilig auf die Respirationsorgane, zerfällt schon durch feuchte Luft, und schneller durch W. in Chroms. und Flusssäurehydrat, und wird auch durch gläserne Gefässe zersetzt, indem Fluorsiliciumsäure entweicht, und Chromsäure zurückbleibt.

4) Mit *Muriumsäure.* Die *muriums. Chromsäure* (Chromchlorid, Chromium perchloratum) $= \dddot{\underline{Cr}}\underline{M}^3$ wird (nach *Berz.*) erhalten, wenn man saures chroms. $\ddot{K}$ mit muriums. $\ddot{Na}$ zusammenschmelzt, und die grob gestossene Masse mit rauchender Schwefels. einer gelinden Destillation unterwirft. — Sie erscheint in der erkälteten Vorlage als dunkelrothe, bey auffallendem Licht schwarzrothe, sehr flüchtige, stark rauchende Fl.; welche dichter ist als das W., mit $\dot{\underline{P}}$ unter Feuerersch. detonirt, auch vom Mercur und $\dot{\underline{S}}$ heftig zersetzt wird, in Joddoppelsäure ruhig aufgelöst wird, im W. jedoch mit heftiger Erhitzung. — Die Aufl. ist braun (weil

sich $\ddot{\underline{\text{C}}}\text{r}$ und Muriumdoppels. gebildet hat), löset Gold auf, entlässt beym Abdampfen gelbe Dämpfe, und bildet eine schwarzbraune Masse, die beym Erhitzen, Muriumdoppels. entlassend, in muriums. Chromoxyduloxyd übergehet.

[Diese Verb. kann eine bedeutende Menge Muriumdoppelsäuregas absorbiren, und erzeugt damit eine braune Masse (Chlorchrom im Max. (des Max.?)); welche röthliche Dämpfe ausstösst, und mit W. die aufgenommene Doppels. wieder entlässt.]

5) Mit *Bromsäure.* Sehr ähnlich wie vorher (4).

6) Mit *Schwefelsäure.* Die *schwefels. Chromsäure* erhält man (nach *Dr. Meissner*), wenn das chroms. $\ddot{\underline{\text{B}}}\text{a}$ mit Schwefels. zersetzt, die rothe Aufl. (von saurem chroms. $\ddot{\underline{\text{B}}}\text{a}$) dann behuthsam nur so lange als noch schwefels. $\ddot{\underline{\text{B}}}\text{a}$ entsteht, mit Schwefelsäure versetzt, und die zur Syrupconsistenz abgedampfte Fl. an einem warmen Orte gelassen wird. — Die Doppelsäure krystallisirt dann in rubinrothen Octaëdern, schmeckt scharf sauer, hinterher metallisch; zerfällt beym Erhitz. in $\underline{\text{O}}$gas und in Oxyd- und Oxyduloxydsalz, und wird auf gleiche Weise von andern desoxydirenden Subst., als: Schwefelhydrogengas, schwefligte Säure, Eisen-, Zinn-, Kupferoxydul u. s. w. zersetzt.

6) Mit *Kaliumoxyd.* Das *chroms. Kaliumoxyd* (*Chromas kalicus*) $= \ddot{\underline{\text{K}}}\,\dddot{\text{C}}\text{r}^2 = 2483{,}462 = (52{,}49\,\dddot{\text{C}}\text{r} + 74{,}51\,\ddot{\underline{\text{K}}})$ wird dargestellt, wenn man 2 Th. fein geriebenen Chromeisenstein mit 1 Th. azots. $\ddot{\underline{\text{K}}}$ innig gemengt in einem hessischen Tiegel sehr anhaltend glühet, dann mit W. auslaugt, und die Fl. durch Abdampfen zur Krystallis. bringet. Es schiesset zuerst das etwa noch vorwaltende azots. $\ddot{\underline{\text{K}}}$, und dann das chroms. $\ddot{\underline{\text{K}}}$ an, welches durch Umkrystallisiren zu reinigen ist. Zuweilen krystallisirt auch saures Salz, was aber leicht durch Zusatz von $\ddot{\underline{\text{K}}}$lauge in das neutrale umgewandelt wird (das azots. $\ddot{\underline{\text{K}}}$ kann auch entfernt werden, wenn man das Salz schmelzen lässt, und so lange Kohlenpulver hinzufügt, als noch lebhaftes Verpuffen erfolgt, dann auflöset u. s. w.). — Es krystallisirt in schön zitrongelben, durchsichtigen, 4seitigen Säulen, wird beym Erhitzen vorübergehend roth,

schmeckt sehr lange nachhaltend bitter und unangenehm metallisch, reagirt alkalisch, ist luftbeständig, und in wenig mehr als 1 Th. heissen und auch in mehr kaltem W. auflöslich, aber unaufl. im Alkohol. — Die wäss. Aufl. ist selbst bey 40000f. Verdünn. noch merklich gelb. — Durch heftiges Glühen mit Kohle zerfällt es in carbons. $\ddot{\underline{K}}$ und Chromoxyduloxyd. — Durch Säuren wird aus seiner Aufl. saures chroms. $\ddot{\underline{K}}$ gefällt, indem jene Säuren die Hälfte des $\ddot{\underline{K}}$ binden.

Das *saure chroms. Kaliumoxyd* = $\ddot{\underline{K}}\,\dddot{\underline{Cr}}^4$ = 3787,092 = (68,84 $\dddot{\underline{Cr}}$ + 31,16 $\ddot{\underline{K}}$) entsteht auf solche Art, wenn man die Aufl. des neutralen Salzes mit Azots. versetzt und abdampft. Es krystallisirt in schön gelbrothen 4seit. Säulen und Tafeln, schmeckt metallisch, bitter und kühlend, schmilzt in der Glühhitze, ist bey + 15° C. in 10 Th. W. aufl., unaufl. im Alkohol, gehet beym Weissglühen unter Entb. von Ogas in das neutrale Salz über, und wird durch Glühen mit Kohle zuerst in das neutr. Salz reducirt, dann wie dieses zersetzt.

[Das neutr. Salz findet durch seine Eigenschaft mit den Bleysalzen gelbe Niederschläge zu erzeugen eine grosse Anwendung in der *Färbekunst*, und dient eben dadurch als *Reagens auf Bley- und Silberoxydsalze.*

7) Mit *Sodiumoxyd.* Das *chromsaure Sodiumoxyd* wird wie das $\ddot{\underline{K}}$salz dargestellt, kommt eben so im neutr. und *sauren* Zust. vor, und ist jenem Salze sehr analog.

8) Mit *Lithiumoxyd.* Das *chromsaure Lithiumoxyd* krystallisirt in orangegelben rhombischen Säulen, die im W. leicht aufl. sind.

9) Mit *Baryumoxyd.* Das *chroms. Baryumoxyd* = $\ddot{\underline{Ba}}\,\dddot{\underline{Cr}}^2$ = 3217,390 = (40,52 $\dddot{\underline{Cr}}$ + 59,48 $\ddot{\underline{Ba}}$) entsteht, wenn man chroms. $\ddot{\underline{K}}$ mit muriums. $\ddot{\underline{Ba}}$ fället, als gelber pulveriger Niederschlag; welcher wenig im W., aber mehr in wäss. Azot-, Murium- oder Chromsäure aufl., jedoch durch Ammoniak daraus wieder fällbar ist.

10) Mit *Strontiumoxyd.* Das *chromsaure Strontiumoxyd* entsteht und verhält sich wie das vorige Salz.

11) Mit *Calciumoxyd.* Das *chromsaure Calciumoxyd.* Wie das Vorige.

12) Mit *Magniumoxyd.* Das *chromsaure Magniumoxyd*, durch Aufl. des $\dot{\underline{M}}g$ in wäss. $\dddot{\underline{C}}r$ erzeugt, krystallisirt in orangegelben 6seit. Säulen, die im W. leicht aufl. sind.

13) Mit *Glyciumoxyd.* Das *chroms. Glyciumoxyd* ist gelb, im W. unaufl.; es gibt aber auch ein *saures* unkrystallisirb. Salz.

14) Mit *Yttriumoxyd.* Das *chroms. Yttriumoxyd*, durch unm. Verb. erzeugt, krystallisirt, nach *John*, in orangegelben Dendriten.

15) Mit *Siliciumoxyd.* Das *chroms. Siliciumoxyd* entsteht, wenn $\dddot{\underline{S}}i$hydrat in Chromsäure gebracht wird, als rosenrothes unaufl. Pulver; welches in der Glühhitze nicht verändert wird.

16) Mit *Chromoxyd.* Chromoxyduloxydhydrat mit Chromsäure digerirt, gibt eine rothe Aufl., die wahrsch. *chroms. Chromoxyd* = $\ddot{\underline{C}}r\dddot{\underline{C}}r^2$ ist.

17) Mit *Antimonoxyd.* Das *chroms. Antimonoxyd*, durch dopp. Wahlv., erscheint als gelblichweisses unaufl. Pulver (vielleicht Oxydulsalz).

18) Mit *Zinnoxydul.* Das *chromsaure Zinnoxydul*, durch dopp. Wahlv., erscheint als hell seladongrüner Niederschlag.

19) Mit *Telluroxyd.* Das *chromsaure Telluroxyd*, durch unm. Verb., erscheint als eine gelbe, bald aufl., bald unaufl. (vielleicht neutr. und saure) Verb. (vielleicht Oxydulsalz).

4. *Verb. des Schwefelchroms.*

§. 1149. Mit *Schwefeloxyd.* (S. §. 1145.)

IV. Verb. des Chroms auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des Chromoxydhydrates.*

§. 1150. Mit *Chromoxydulhydrat.* Das *Chromoxyduloxydhydrat* (*Chromoxydulhydrat*, *Chromoxydhydrat*, *Berz.*), wahrsch. = ($\dot{\underline{C}}r\underline{H}$) + $\ddot{\underline{C}}r\underline{H}^2$) entsteht, wenn man die Aufl. eines Chromoxyduloxydsalzes mit wäss. $\dot{K}$aufl. fället, oder eine Aufl. des chroms. $\dot{K}$ mit Kalischwefelleberaufl. so lange versetzt, als etwas niedergeschlagen wird; oder für technische Zwecke, wenn man die durch Glühen des Chromeisensteins mit azots. $\dot{K}$ und Auslaugen erhaltene unreine Aufl. des chroms. $\dot{K}$ (§. 1148, 6) mit $\underline{S}$ kocht. (In den bey-

den letzten Fällen bewirkt die Schwefelleber die Desoxydation der $\overset{\dots}{\underline{C}}r$) — Das Doppelhyhrat erscheint als graugrüner Niederschlag, wird beym Trocknen schöner grün, löset sich leicht in Säuren auf, verliert in wenig erhöhter Temp. das W., eine duukelgrüne fast schwarze Farbe erlangend, und löst sich sodann in Säuren sehr langsam auf. Wird es hierauf noch weiter erhitzt, so verglimmt es endlich mit starker Feuererscheinung zum trocknen Doppeloxyde (§. 1147, 6) und ist sodann schön grün und in Säuren nicht mehr auflöslich (ohne Zweifel, weil die zwey Oxyde aus einem Gemenge in eine chem. Verb. übergegangen sind.)

[Das Chromoxyduloxyd-hydrat erzeugt bey seiner Vereinigung mit Säuren die hier nachfolgenden eigenthümlichen Doppelsalze, *Chromoxyduloxyd-Salze*; die bisher, in sofern man das Oxydul-oxyd für ein einfaches Oxyd hielt, als einfache Salze (*Chromoxydulsalze* oder *Chromoxydsalze*, *Berz.*) angesehen wurden.]

2. *Verb. des azotsauren Chromoxydes.*

§. 1151. Mit *azots. Chromoxydul.* Das *azots. Chromoxyduloxyd* erscheint, durch Aufl. des Chromoxyduloxydhydrates in der Säure erzeugt, in fast unaufl. dunkelgrünen Blättchen.

3. *Verb. des fluorsauren Chromoxydes.*

§. 1152. Mit *fluors. Chromoxydul.* Das *fluors. Chromoxyduloxyd* (Chromfluorür) $= \dot{\underline{C}}r\dot{\underline{F}} + \ddot{\underline{C}}r\dot{\underline{F}}^2$, wie das vorige bereitet, gibt beym Abdampfen eine grüne, im W. aufl. krystallinische Masse.

4. *Verb. des muriumsauren Chromoxydes.*

§. 1153. Mit *muriums. Chromoxydul.* Das *muriums. Chromoxyduloxyd* (Chromchlorür, Chromium chloratum, mit W. *salzs. Chromoxydul*) $= \dot{\underline{C}}r\dot{\underline{M}} + \ddot{\underline{C}}r\ddot{\underline{M}}^2 = 2031{,}580 = (39{,}11\ \dot{\underline{C}}r\dot{\underline{M}} + 60{,}89\ \ddot{\underline{C}}r\ddot{\underline{M}}^2)$ entsteht durch Aufl. des Chromoxyduloxydhydrates in wäss. Muriums., oder wenn man $\ddot{\underline{C}}$ mit wäss. $\ddot{\underline{M}}$ kocht (unter Entweichung von Muriumdoppelsäure); oder wenn man chroms. Bleyoxyd mit wäss. $\ddot{\underline{M}}$ und Alkohol behandelt, und die Fl. vom entstandenen muriums. Bleyoxyd absondert. — Die dunkelgrüne Aufl. gibt beym Abdampfen eine grüne Salzmasse; welche beym Erhitzen in einer Re-

torte zuerst das W. verliert, und hierauf in pfirsichblüthfarbenen glänzenden Schuppen sublimirt. — Es wird beym Glühen an der Luft in entweichendes Muriumdoppelsäuregas und Chromoxyduloxyd zersetzt.

5. *Verb. des bromsauren Chromoxydes.*

§. 1154. Mit *broms. Chromoxydul.* Das *broms. Chromoxyduloxyd* (Chrombromür) durch Kochen der wäss. Broms. mit chroms. Bleyoxyd bereitet, ist dunkelgrün, nicht krystallisirbar.

6. *Verb. des carbonigtsauren Chromoxydes.*

§. 1155. Mit *carbonigts. Chromoxydul.* Das *carbonigts. Chromoxyduloxyd* ist grün, im W. aufl. und nur bey vorwalt. Säure in Octaëdern krystallisirbar.

7. *Verb. des carbonsauren Chromoxydes.*

§. 1156. Mit *carbons. Chromoxydul.* Das *carbons. Chromoxyduloxyd* ist noch nicht dargestellt, wohl aber durch dopp. Wahlv. (nach *Dr. Meissner*) ein grünlichblauer Niederschlag, welcher = $(\underline{\ddot{C}}r\underline{\dddot{C}}^2 + \underline{\ddot{C}}r\underline{\dot{H}}^2) + (\underline{\dot{C}}r\underline{\dddot{C}} + \underline{\dot{C}}r\underline{\dot{H}})$ zu seyn scheint.

8. *Verb. des phosphorsauren Chromoxydes.*

§. 1157. Mit *phosphors. Chromoxydul.* Das *phosphors. Chromoxyduloxyd* entsteht beym Vermischen des muriums. Chromoxyduloxyds mit phosphors. $\underline{\ddot{K}}$ als perlgrauer Niederschlag. Durch Aufl. des Chromoxyduloxydhydrates entsteht ein grünes unkrystallisirb. *saures Salz.*

9. *Verb. des schwefligtsauren Chromoxydes.*

§. 1158. Mit *schwefligt. Chromoxydul.* Das *schwefligt. Chromoxyduloxyd* ist im W. auflöslich.

10. *Verb. des schwefelsauren Chromoxydes.*

§. 1159. Mit *schwefels. Chromoxydul.* Das *schwefels. Chromoxyduloxyd*, durch Aufl. des Chromoxyduloxydhydrates in Schwefels. erzeugt, erscheint als blassbläulichgrüne Aufl., und geht beym Abdampfen und Glühen in *bas. Salz* über.

11. *Verb. des Chromoxyd-Kaliumoxydes.*

§. 1160. Mit *Chromoxydul-Kaliumoxyd.* Das *Chromoxy-*

duloxyd-Kaliumoxyd, durch Aufl. des Oxyduloxydhydrates in $\underline{\ddot{K}}$lauge, erscheint als grüne Aufl., und lässt in der Siedhitze Oxyduloxydhydrat fallen.

12. *Verb. des Chromoxyd-Sodiumoxydes.*

§. 1161. Mit *Chromoxydul-Sodiumoxyd.* Wie das Vorige. — Auf trock. Wege gibt es ein grünes Glas.

13. *Verb. des arseniksauren Chromoxydes.*

§. 1162. Mit *arseniks. Chromoxydul.* Das *arseniks. Chromoxyduloxyd* erscheint als apfelgrüner Niederschlag, wenn man ein Chromoxyduloxydsalz mit arseniks. $\underline{\ddot{K}}$ vermischt.

14. *Verb. des Chromsäurehydrates.*

§. 1163. Mit *Ammoniak.* Das *chroms. Ammoniak*, durch unm. Verb. erzeugt, krystallisirt in zitrongelben Nadeln, die im W. leicht aufl. sind, alkalisch reagiren, und in der Hitze, Chromoxyduloxyd hinterlassend, zersetzt werden. — Das *saure Salz* ist weniger aufl. und krystallisirt in orangegelben sauer reagirenden Blättern.

15. *Verb. der schwefelsauren Chromsäure.*

§. 1164. Mit *schwefels. Kaliumoxyd.* Das *schwefels. Chromsäure-Kaliumoxyd* (*Chromalaun*), wahrsch. = $\underline{\ddot{K}}\underline{\dddot{S}}^4 + (\underline{\dddot{C}}r\underline{\dddot{S}})^4$, entsteht, wenn man schwefels. Chromoxyduloxyd mit schwefels. $\underline{\ddot{K}}$ und etwas übersch. Schwefels. vermischt, der freywilligen Verdünstung überlässt. Es krystallisirt in schmuzig purpurrothen Octaëdern, die im W. leicht aufl. sind. — Die violette Aufl. wird beym Erhitzen bis zu + 60° C. grün, weil sie in eine höhere Verb. von schwefels. $\underline{\ddot{K}}$ und schwefels. Chromoxyduloxyd übergehet.

[*Berz.* hält das rothe wie das grüngewordene Salz für gleichzusammengesetzt (*schwefels. Chromoxydkali*), und schreibt daher die verschiedene Farbe verschiedenen isomerischen Zuständen seines Chromoxydes zu.]

16. *Verb. des chromsauren Kaliumoxydes.*

§. 1165. Mit *schwefels. Kaliumoxyd.* Das *schwefel- und chroms. Kaliumoxyd*, durch unm. Verb. beyder Salze, krystallis. in blassgelben 4 oder 6seit. Prismen, ist leicht aufl.

im W. und scheint gegen 2 At. schwefels. K̈ 1 At. chroms. K̈ zu enthalten.

17. *Verb. des Schwefeloxyd-Schwefelchroms.*

§. 1166. Mit *Schwefeloxyd-Schwefelarsenik.* Es gibt nach *Berz.* zwey solche Verb., deren eine als grünlichgelber Niederschlag erscheint, wenn eine Aufl. des Operments in sog. hydrothions. Natron mit der Aufl. eines Chromoxydul-oxydsalzes vermischt wird; während die andere als schmutziggelbes Pulver gefällt wird, wenn dieselben Salze mit sog. hydrothions. Arsenigtsäure-Natron versetzt (§. 1031) werden.

V. Verb. des Chroms auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des Chromoxydhydrat-Ammoniaks.*

§. 1167. Mit *Chromoxydulhydrat-Ammoniak.* Das *Chromoxyduloxydhydrat-Ammoniak*, durch Aufl. des Chromoxyduloxydhydrates im wäss. Ammoniak, bildet eine grüne Aufl.

2. *Verb. des fluors. Siliciumoxyd-Chromoxydes.*

§. 1168. Mit *fluors. Siliciumoxyd-Chromoxydul.* Das Chromoxydulhydrat ist in der sog. Flusskieselsäure auflöslich. Die grüne Aufl. hinterlässt beym Abdampfen eine grüne zerfliessliche Masse, und diese (so wie das chroms. K̈) schmilzt mit Glas zum smaragdgrünen Glase zusammen.

2. *Verb. des carbons. Chromoxyd-Kaliumoxydes.*

§. 1169. Mit *carbons. Chromoxydul-Kaliumoxyd.* Die Verb. erscheint als grasgrüne Fl., wenn man das carbons. Chromoxyduloxyd in wäss. bas. carbons. K̈ auflöset.

VI. Verb. des Chroms auf der 6. St. der Zus.

1. *Verb. des carbons. Chromoxydh.-Ammoniaks.*

§. 1170. Mit *carbons. Chromoxydulh.-Ammoniak.* Das *carbons. Chromoxyduloxydh.-Ammoniak* kennt man nur als violette Aufl. des carbons. Chromoxyduloxydes in Ammoniak.

[Hierher scheinen auch zwey höhere Verb. mit Phosphors. und Borons. zu gehören; denn das Chromoxyduloxyd schmilzt mit s. phosphors. N̈a zum grünen, und mit Borax zum smaragdgrünen Glase, welches in der äussern Löthrohrflamme gelbbraun wird.]

2. *Verb. des Schwefeloxyd-Chromoxyd-Schwefelhydroidulhydrates.*

§. 1171. Mit *schwefligts. Chromoxydul-Schwefelcarbonhydrat.* Die Verb. (hydrothiocarbons. Chromoxyduloxyd) entsteht als grasgrüner Niederschlag, wenn man Chromoxyduloxydsalze mit sog. hydrothiocarbons. Kalk fället.

3. *Verb. des schwefels. Chromoxyd-Ammoniaks.*

§. 1172. Mit *schwefels. Chromoxydul-Ammoniak.* Das *schwefels. Chromoxyduloxyd-Ammoniak* krystallis. nach *Mitscherlich* in violetten Octaëdern.

4. *Verb. des chroms. Ammoniaks.*

§. 1172[b]. Mit *Schwefeloxyd-Schwefelhydroidul-Ammoniak.* Die Verb. (hydrothions. Chromsäure-Ammoniak) ist nach *Berz.* eine braune Auflösung.

5. *Verb. des chroms. Schwefeloxyd-Schwefelhydroidulhydrates.*

§. 1173. Mit *Schwefeloxyd-Kaliumoxyd-Schwefelhydroidulhydrat.* Die Verb. (hydrothions. Chromsäurekali) kennt man als dunkelbraune Fl., die durch Sätt. des chroms. $\ddot{\underline{K}}$ mit Ammoniak entsteht.

Drey und dreyssigstes Kapitel.

Vanadium.

§. 1174. Das *Vanadium* = $\underline{V}$ ist isolirt nicht darstellbar, jedoch aus seinen Verb. erschlossen. Es kommt in einigen Eisenerzen, und als Säure an Bleyoxyd gebunden natürlich vor.

I. Verb. des Vanadiums auf der 1. St. der Zus.

§. 1175. Das *Vanadinm* auf dieser St. d. Z. oder *Vanadiumaräoid* (*Vanadin*, *Vanadium*) = $\underline{V}$ = 856,892 (neueste Bestimm. von *Berz.*) wurde 1830 von *Sefström* in jenem sehr geschmeidigen Stabeisen, welches aus dem Taberger Eisenerze dargestellt wird, entdeckt, und späterhin in den Frischschlacken desselben Eisens in grösserer Menge aufgefunden. — Das chemische Verhalten desselben hat *Berz.* untersucht.

[Schon 1801 hatte *Del Rio* das V im Bleyerze von *Zimapan* entdeckt und *Erythronium* genannt, allein von *Descotils* auch sich wieder abdisputiren lassen.

Sefström stellte das V auf folgende Art dar. Die V enthaltenden Eisenschlacken wurden im geschlämmten Zustande mit 1 Th. azots. K̈ und 2 Th. bas. carbon. N̈a vermengt eine St. lang der Weissglühhitze ausgesetzt, dann gepulvert, mit siedendem W. ausgezogen, die filtr. Fl. mit Azots. neutralisirt und mit essigs. Bleyoxyd oder muriums. B̈a gefällt. — Der Niederschlag von vanadiums. B̈a oder Bleyoxyd, phosphors. S̈i, Z̈r und Äl wurde noch feucht mit conc. Schwefels. ½ St. lang digerirt; dann die Fl. filtrirt, mit Alkohol versetzt und wieder digerirt; wobey durch Zers. des Alkohols Aether entstand und schwefels. Vanadiumoxyd in der Fl. aufgelöst wurde. — Diese dunkelblaue Fl. wurde ferner bis zur Syrupdicke abgedampft, und mit etwas Fluorsäure gemengt im Platintiegel erhitzt, um das Siliciumoxyd auszutreiben; dann weiter abgedampft und bis zum Rothglühen erhitzt, damit auch die Schwefels. entfernt wurde. — Die zurückbleibende unreine Vanadiumsäure wurde ferner mit azots. K̈ geschmolzen, welches man nach und nach so lange hinzufügte, bis die erkaltete Masse nicht mehr roth erschien; worauf man die letztere im W. auflöste, und in die filtrirte Fl. ein grosses Stück Salmiak setzte. Es setzte sich sodann bald als weisses Pulver *vanadiums. Ammoniak* ab; welches zuerst mit Salmiakaufl. dann mit Wg. von 0,86 gewaschen, dann in ammoniakhaltigem W. aufgelöst, und umkrystallisirt wurde. — Aus diesem Salze wurde endlich *Vanadiumsäure* oder *Vanadiumoxyd* dargestellt, je nachdem man dasselbe an der Luft oder mit Ausschluss derselben bis zur Entfernung des Ammoniaks bis zum Glühen erhitzte. — Aus der geschmolzenen Vanadiums. endlich wird das Metall abgeschieden, wenn sie mit dem gleichen Vol. K gemengt im zugedeckten Porzellantiegel über der Weingeistlampe erhitzt, und nachher das K̈ mit W. von dem pulverig zurückbleibenden V hinweggenommen wird. — Als metallische Masse erhält man das V, wenn man (nach *Rose*) das bas. muriums. Vanadiumoxyd-Ammoniak in einer Glasröhre erhitzt, und so lange Ammoniakgas darüber leitet, bis die Reduction (indem sich muriums. Ammon. sublimirt) erfolgt ist.]

Das V erscheint, je nachdem es durch K oder Ammon. reducirt wurde, entweder als schwarzgraues glänzendes Pulver, oder in weissen dem Molybdän sehr ähnlichen Metallblättchen. Es ist sehr spröde, gibt ein eisengraues Pulver,

ist unveränderlich an der Luft und im W., wird weder von der Fluor-, Murium- und Schwefelsäure, noch von der $\ddot{\underline{K}}$lauge, wohl aber von der Azots. und dem Königswasser aufgelöst, und leitet die Elektricität. An der Luft erhitzt, verbrennt es zum schwarzen Oxyde.

II. Verb. des Vanadiums auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Vanadiums mit Oxygen.*

§. 1176. Man kennet drey Oxyde des Vanadiums, nähmlich mit 1, 2 oder 3 At. $\underline{O}$; sie heissen *Vanadiumsuboxyd*, *Vanadiumoxyd* und *Vanadiumsäure*.

a) Vanadiumsuboxyd.

§. 1177. Das *Vanadiumsuboxyd* (*Vanadium suboxydatum*) = $\dot{\underline{V}}$ = 956,892 = (89,538 $\underline{V}$ + 10,862 $\underline{O}$) entsteht, wenn man die Vanadiums. in der Rothglühhitze durch $\underline{H}$gas reducirt, oder in einer ausgehöhlten Kohle schmelzen lässt. — Es erscheint im ersten Falle glänzend schwarz, aber in der Gestalt der verwendeten Säure, im zweyten als zusammenhängende, halb metallisch glänzende, graphitähnliche Masse. — Es leitet die El., oxydirt sich langsam an der Luft und im W., verbrennt, an der Luft erhitzt, zu einer schwarzen Masse, und verbindet sich, soviel man weiss, weder mit Säuren noch mit Basen. — Durch Muriumdoppelsäure wird es zu Vanadiumsäure oxydirt.

b) Vanadiumoxyd.

§. 1177 b. Das *Vanadiumoxyd*, *vanadigte Säure* (*Vanadium oxydatum*) = $\ddot{\underline{V}}$ = 1056,892 = (81,056 $\underline{V}$ + 18,944 $\underline{O}$) entsteht, wenn man das Hydrat desselben mit Ausschluss der Luft erhitzt, oder 9½ Th. $\underline{V}$ mit 11½ Th. Vanadiumsäure unter Carbonsäuregas glühen lässt. — Es ist schwarz pulverig, schmilzt nicht in der Schmelzhitze des Glases, reagirt nicht auf Pigmente, ist sehr geneigt sich höher zu oxydiren, und darum nur unter Ausschluss der Luft aufbewahrbar, und wird vom W. nicht aufgelöst, aber bald höher oxydirt, und dann mit grüner Farbe vom W. aufgenommen.

c) Vanadiumsäure.

§. 1178. Die *Vanadiumsäure* (*Acidum vanadicum*) = $\dddot{\underline{V}}$ = 1156,892 = (74,0447 $\underline{V}$ + 25,9551 $\underline{O}$) (nach §. 1175, Anm. erzeugt) erscheint als ein ziegelrothes oder rostgelbes, geschmack- und geruchloses Pulver, röthet stark das feuchte Lackmuspapier, schmilzt beym Glühen, wird bey Abhaltung brennbarer Subst. auch in der Weissglühhitze nicht zersetzt, krystallisirt beym Erkalten mit Lichtentb. zu einer nadelförmig verwobenen, gelblich rothen Masse (violette Färbung deutet auf partielle Desoxydation), und leitet nicht die Elektricität. — Im Alkohol ist sie unaufl. Im W. schwemmt sie sich wie Lehm auf, und setzt sich nur langsam ab; fordert aber mehr als 1000 Th. desselben zur Aufl., und fällt sich beym Abdampfen wieder als wasserfreyes Pulver heraus. — Durch oxydirbare Subst. wird sie sehr leicht, mehr oder weniger, desoxydirt. Auf trock. Wege wird sie desoxydirt durch $\underline{H}$gas, durch Kohle, durch org. Subst. auf $\dot{\underline{V}}$, und selbst durch $\dot{\underline{V}}$ auf $\ddot{\underline{V}}$. Auf nassem Wege geht sie in $\ddot{\underline{V}}$ über, durch Alkohol, Zucker, Weinsäure, azotigte Säure, schwefligte Säure, und Muriums. u. s. w. (Im letzten Falle löset die Fl. Gold auf, weil Muriumdoppelsäure gebildet wird.)

2. *Verb. des Vanadiums mit Phosphor.*

§. 1179. Das *Phosphorvanadium* (wahrsch. $\underline{V}\underline{P}$ + $\ddot{\underline{P}}$) erhielt *Berz.* als eine poröse nicht geschmolzene graue Masse, als phosphors. $\ddot{\underline{V}}$ bis zum Weissglühen im Kohlentiegel erhitzt wurde.

3. *Verb. des Vanadiums mit Schwefel.*

§. 1180. Auf directem Wege lässt sich das $\underline{V}$ mit dem $\dot{\underline{S}}$ nicht verbinden; auf andern Wegen erhielt *Berz.* zwey Verbindungen. Das sog. *Schwefelvanadium im Min. d. S.* (*vanadiniges Sulfid*) (1 At. $\underline{V}$ + 2 At. $\dot{\underline{S}}$) entsteht, wenn das $\dot{\underline{V}}$ in Schwefelhydrogengas geglüht wird. Es ist schwarz, wird durch Druck glänzend, verbrennt beym Erhitzen, ist unaufl. in W., in wäss. Alkalien und in den übrigen Säuren; die Azots. und das Königswasser ausgenommen; die damit

schwefels. $\underline{\ddot{V}}$ erzeugen. — Das sog. *Schwefelvanadium im Max. d. S.* (*Vanadinsulfid*, *Berz.*) (1 At. $\underline{V}$ + 3 At. $\underline{\dot{S}}$) entsteht, wenn man die $\underline{\dddot{V}}$ in sog. zweyfachhydrothions. $\underline{\ddot{K}}$ auflöset, und mit $\underline{\ddot{M}}$ fället, als brauner Niederschlag, welcher beym Trocknen schwarz wird, in der Hitze, Schwefel verlierend, in die Verb. im Min. übergeht, durch Schwefels. nicht zersetzt wird, und in reinen und carbons. Alkalien auflöslich ist.

4. *Verb. des Vanadiums mit Metallen.*

§. 1181. Durch Schmelzen der vanadiums. Metalloxyde vor dem Löthrohr erhält man spröde Legirungen des $\underline{V}$ mit andern Metallen.

III. Verb. des Vanadiums auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Vanadiumoxydes.*

§. 1182. Das $\underline{\ddot{V}}$ verbindet sich eben sowohl mit Säuren als mit Basen, und diese Verb. werden im ersten Falle *Vanadiumoxyd-*, im zweyten *vanadigsaure Salze* genannt. Die ersteren entstehen durch unm. Verb., die letzteren durch Zers. eines $\underline{\ddot{V}}$salzes mit der betreffenden Basis oder durch dopp. Wahlv. — Die $\underline{\ddot{V}}$salze sind gewöhnlich blau, die bas. und wasserfreyen aber braun. Sie sind fast alle mit blauer Farbe im W. aufl., die Aufl. wird aber oft an der Luft grün. Sie schmecken süsslich, zusammenziehend, werden von fixen Alkalien weissgrau, vom Ammoniak braun, vom Schwefelhydrogen gar nicht, von den sog. hydrothionigsauren Salzen aber schwarzbraun, vom blausauren Eisenkali gelb, von der Gallustinctur blauschwarz gefällt. — Die vanadinigsauren Salze hingegen sind braun oder schwarz, nur wenn sie Alkalien zur Basis haben, im W. auflöslich, und oxydiren sich an der Luft sehr gerne zuerst mit grüner Färbung zu $\underline{\dddot{V}}$ und $\underline{\ddot{V}}$ haltenden Doppelsalzen, dann zu vanadiums. Salzen. Die mit alkalischer Basis werden vom Schwefelhydrogen purpurroth, von der Gallusinfusion schwarzblau, von Säuren blau gefällt (indem Doppelsalze entstehen).

[*Berz.* hat bereits eine Reihe dieser Verb. dargestellt. — Das *Vanadiumoxydhydrat* erhielt derselbe, als schwefels. $\underline{\ddot{V}}$ mit

etwas Schwefelhydrogengas versetzt, durch übersch. carbons. $\dot{\underline{N}}$a gefällt, dann durch Erwärmung das Schwefelhydrogen entfernt, der grauweisse Niederschlag ausgepresst, und mit Ausschluss der Luft getrocknet wurde. Es oxydirt sich an der Luft sehr leicht mit brauner Färbung, enthält gewöhnlich etwas Carbonsäure, und reagirt nur alkalisch, wenn es noch Alkali enthält. — Das *azots. Vanadiumoxyd* gibt eine blaue Auflösung, und wird beym Abdampfen zersetzt. — Das *fluors. Vanadiumoxyd* (Vanadinfluorür) gibt eine blaue Aufl., die aber bey freyw. Verdünsten grüne Krystalle absetzt, indem ein Doppelsalz (§. 1184) entsteht. — Das *muriums. Vanadiumoxyd* (Vanadinchlorür) entsteht, wenn man die muriums. V.säure mit Schwefelhydrogen behandelt (§. 1183) als blaue unkrystallisirb. Aufl.; die beym Abdampfen und Wiederauflösen ein braunes *bas. Salz* hinterlässt. — Das *broms. V.oxyd* (Vanadinbromür) ist dem vorigen analog, und wird an der Luft grün. — Das *jods. V.oxyd* verhält sich wie das vorige. — Das *untercarbonigts.* (*ameisens.*) *V.oxyd* ist blau, an der Luft grün werdend. — Das *carbonigts.* (*kleesaure*) *V.oxyd* ist blau, bey weniger Säure unkrystallisirbar, mit mehr Säure krystallisirbar. — Das *carbons. V.oxyd* kennet man nur als Bestandth. in Doppelsalzen, indem die carbons. Alkalien das V.oxydhydrat auflösen. — Das *borons. V.oxyd* (durch Zersetz. von borons. $\dot{\underline{N}}$a mit schwefels. V.oxyd) erscheint als grauweisser Niederschlag, welcher in Borons. mit blauer Farbe aufl. ist, und an der Luft schnell grün wird. — Das *phosphors. V.oxyd* ist blau, krystallisirt nur aus der mit Säure übers. Aufl. als neutrales Salz. Die Aufl. mit Alkohol gefällt, gibt einen Niederschlag, aus welchem W. ein *saures Salz* auszieht, und *basisches* hinterlässt. — Das *schwefels. V.oxyd* entsteht durch unm. Verb., oder wenn man die V.säure in erwärmter Schwefels. auflöset, mit gleichviel W. verdünnt, und so lange reine carbonigte Säure oder Schwefelhydrogen hinzufügt, bis die Fl. (im ersten Falle unter Entb. von Carbons.) blau wird. Durch Abdampfen erhält man eine krystallinische Masse, welche durch Waschen mit Alkohol das reine Salz als schuppiges himmelblaues Pulver hinterlässt. Es ist an der Luft zerfliesslich, im W. leicht, in Alkohol wenig aufl., und liefert durch freyw. Verdünsten in trock. Luft rhombische Prismen. — Das *vanadinigs. Kaliumoxyd* entsteht, wenn man das schwefels. V.oxyd mit einem Ueberschuss von $\ddot{\underline{K}}$lauge erwärmt, und die beym Erkalten entstehenden braunen schuppigen Krystalle mit Alkohol wäscht, und im luftleeren Raume trocknet. Es ist im W. aufl., wird aber durch übersch. $\dot{\underline{K}}$lauge aus der Aufl.

gefällt. — Das *vanadinigts. Siliciumoxyd* erscheint als weissgrauer Niederschlag, und wird an der Luft zuerst braun, dann grün. — Das *arseniks. V.oxyd* schiesset in lichtbraunen Krystallkörnchen an, und bildet mit mehr Oxyd ein unkrystallisirb. *bas. Salz.* — Das *chroms. V.oxyd* erscheint als eine dunkelbraune zum glänzenden Firniss eintrocknende Masse.

2. *Verb. der Vanadiumsäure.*

§. 1183. Die *Vanadiumsäure* (= $\underline{\dddot{V}}$) verbindet sich mit Säuren wie mit den Basen; mit erstern gibt sie die *vanadiumsauren* (*vanadins.*) *Salze*, und zeiget dabey eine Sätt.capac. = 8,6507. In den Verb. der $\underline{\dddot{V}}$ mit andern Säuren tritt dieselbe wie eine Basis auf (*Berz.* nennt diese Verb. daher *Salia hypervanadica*). Sie sind theils roth, theils citrongelb, schmecken säuerlich zusammenziehend wie die Eisensalze, setzen, wenn sie vollkommen gesättigt sind, beym Kochen *bas.* Salze ab, geben mit Alkalien einen braunen, im Uebermass des Alkali wieder aufl. Niederschlag, werden vom blausauren Eisenkali grün, vom Gallusaufguss schwarzbraun gefällt, und werden an der Luft allmählich grün (wahrsch. durch den Staub desoxydirt).

Die Verb. mit den feuerfesten Alkalien sind weiss, die der übrigen Basen hingegen meistens gelb; im sauren Zustande gelbroth, und im übersauren Zust. rothbraun und schwer aufl. Sie vertragen ohne $\underline{O}$ zu verlieren die Weissglühhitze, sind im Alkohol unaufl., besitzen keinen durch die Säure bedingten Geschmack, und werden durch Gallusaufguss tintenartig schwarzblau. Ihre Aufl. werden durch Säuren gelb oder roth. — Viele dieser Salze, z. B. das des Baryum-, Zink-, Cadmium- oder Bleyoxydes, erscheinen Anfangs gelb, gehen aber mit der Zeit oder beym Erhitzen bis etwas über + 100° C. schnell in den farbenlosen Zust. über. Die Ursache dieser Erscheinung ist noch zu ermitteln; *Berz.* schreibt sie zwey verschiedenen isomerischen Zuständen zu.

[*Berz.* hat bereits folgende Verb. dieser Art angezeigt. — Das *Vanadiumsäurehydrat* ist noch nicht dargestellt, existirt aber ohne Zweifel in der wäss. Aufl. der Säure (§. 1178). — Die

fluors. Vanadiumsäure (Vanadinfluorid) erscheint (durch unm. Verb.) nach gelindem Abdampfen als farblose Salzmasse, und wird in starker Hitze in entweichende F und zurückbleibende V zersetzt. — Die *muriums. Vanadiumsäure* (Vanadinchlorid) entsteht, wenn man V mit etwas Kohlenpulver gemengt, bis zum schwachen Glühen erhitzt, und einen Strom von Muriumdoppelsäuregas darüber leitet; dann durch die in einer kalten Vorlage verdichtete Fl. so lange (mittelst muriums. Calciumoxyd) getrocknete Luft strömen lässt, bis die übersch. Muriumdoppelsäure ausgetrieben ist. Sie bildet eine hell gelbe Fl.; welche schon bey + 100° C. siedet, an der Luft rothgelbe Dämpfe ausstösst (weil Muriumsäurehydrat und Vanadiums. entsteht), mit W. vermischt, Vanadiums. fallen lässt (die aber bey mehr W. wieder aufgelöst wird, und eine gelbe das Gold auflösende Fl. bildet); welche ferner vom Kalium selbst in der Siedhitze nicht angegriffen, aber in Dampfgestalt damit in reducirtes V und muriums. Kaliumoxyd zerfällt, und mit Ammoniakgas muriums. Vanadiumoxyd-Ammoniak erzeugt (§. 1185). — Die *phosphors. Vanadiumsäure* (durch Aufl. des phosphors. Vanadiumoxydes in Azotsäure) krystallisirt beym Abdampfen in citrongelben Körnern, die beym Erhitzen, Krystallwasser verlierend, strohgelb werden, im W. aufl. sind, und mit mehr Phosphors. eine rothe zerfliessliche Verb. erzeugen — Die *schwefels. Vanadiumsäure* (durch Aufl. der Vanadiumsäure in mit 1/2 W. verdünnter Schwefels. und Verdünsten der übersch. Schwefels. über der Weingeistlampe) erscheint in rothbraunen Krystallschuppen; welche an der Luft zerfliesslich, und im W. und im Alkohol aufl. sind. Die Aufl. zerfällt beym Kochen in niederfallendes *basisches* und aufgelöst bleibendes *saures Salz*. — Das *vanadiums. Kaliumoxyd* = $\dot{K}\,\dddot{V}^2$ ist eine im W. aufl., unkrystallisirbare, in der Hitze schmelzbare weisse Masse. — Das *saure Salz* = $\dot{K}\,\dddot{V}^4$ krystallisirt in breiten orangegelben Blättern. Es enthält 10,42 pCt. Krystallwasser, ist im kalten W. wenig, im heissen sehr aufl., wird aus dieser Aufl. durch Alkohol gelb gefällt, und durch den Verlust des Krystallwassers ziegelroth. — Das *vanadiums. Sodiumoxyd* verhält sich wie das Vorige. — Das *vanadiums. Lithiumoxyd* bildet farblose Nadeln; das *saure Salz* orangerothe Krystalle. — Das *vanadiums. Baryumoxyd* (durch Fällung eines vanadiumsauren Salzes mit muriums. Ba) erscheint als gelber, gelatinöser Niederschlag. Es wird beym Erhitzen bleibend weiss, ist wenig aufl. im W., und schmilzt beym Glühen zur gelbbraunen Masse. — Das *saure Salz* krystallisirt in gelben Schuppen. Es gibt auch ein unaufl. *bas. Salz*. — Das *va-*

nadiums. Strontiumoxyd verhält sich wie das Vorige, nur dass auch das neutrale Salz krystallisirt. — Das *vanadiums. Calciumoxyd* schiesset bey freyw. Verdünsten als weisse Rinde an, ist leichter aufl. als das B̤asalz, und verhält sich im Uebrigen wie dieses. — Das *vanadiums. Magniumoxyd* ist leicht aufl., nadelförmig krystallisirend; das *saure Salz* bildet gelbe Blätter. — Das *vanadiums. Alumium- und Glyciumoxyd* sind gelbe, schwer-aufl. Salze, die durch Kochen nicht entfärbt werden. — Das *vanadiums. Zirconiumoxyd* scheint leicht aufl. zu seyn; das *vanadiums. Yttrium- und Thoriumoxyd* erscheinen als Niederschläge wenn sie neutral sind. — Die *arseniks. Vanadiumsäure* wird wie die phosphors. Verb. erzeugt, und ist dieser auch sehr ähnlich. — Die *vanadiumsauren Zinnoxyde* sind aufl. und gelb; die Verb. des Oxyduls wird aber schon in 24 St. weiss. — Das *vanadiums. Vanadiumoxyd* kommt in vier verschiedenen Modific. vor. Die *erste (basische) Modific.* entsteht, wenn sich das V̤hydrat bey beschränktem Luftzutritt oxydirt, und ist purpurroth. Die *zweyte (neutrale) Modific.* entsteht durch Vermisch. der Aufl. eines neutralen Vanadiumoxydsalzes und vanadiums. Salzes als grüner Niederschlag. — Die *dritte (saure) Modific.* entsteht, wenn wie vorhin verfahren, jedoch ein saures vanadiums. Salz verwendet wird, und ist ebenfalls grün. Die *vierte* Modific. entsteht, wenn die vorigen Modific. bis zur orangegelben Färbung der Oxydation an der Luft ausgesetzt sind. Diese Verb. sind sehr merkwürdig, weil sie als Beyspiele der Verbindungen aus verschiedenen Oxyden eines und desselben Substrates uns zu schliessen berechtigen, *dass solche Beyspiele auch in Fällen vorkommen können, wo sie eine gleiche Farbe besitzen, und eben darum minder in die Augen springend nur nach den Gesetzen der chemischen Aequivalenz zu erkennen sind.*

IV. Verb. des Vanadiums auf der 4. St. der Zus.

§. 1184. Auf dieser St. der Zus. finden sich ohne Zweifel mehrere Doppelsalze des Vanadiumoxydes und der Vanadiumsäure mit verschiedenen Säuren oder Basen.

[Als solche führt *Berz.* folgende an: Das *Vanadiumoxydhydrat-Ammoniak (vanadinigsaure Ammoniak)* entsteht, wie das vanadinigs. K̤ (§. 1182), als braunes im W. aufl. Pulver. — Das *fluors. Vanadiumoxyd-Kaliumoxyd* ist blau, im W. leicht aufl., und entsteht durch unm. Verb. das fluors. K̤̈ mit fluors. V̤̈. — Das *fluors. Vanadiumoxyd - Sodiumoxyd* wie das Vorige. — Das *fluors. Vanadiumoxyd - Siliciumoxyd* (Kieselfluor-Vanadin) bildet beym Abdampfen eine blaue Masse. — Das *carbonigts. (kleesaure)*

Vanadiumoxyd-Kaliumoxyd ist dunkelblau und krystallisirbar. — Das *schwefels. Vanadiumoxyd-Kaliumoxyd* (durch unm. Verb.) ist leicht aufl., und wird durch Alkohol als lichtblauer Niederschlag gefällt. — Das *Vanadiumsäurehydrat-Ammoniak* (die Darstell. s. §. 1175) krystallisirt in weissen halbdurchsichtigen Körnern. — Das *phosphors. Vanadiumsäure-Sodiumoxyd* (durch Abdampf. der Mischung aus phosphors. $\dddot{\underline{V}}$, phosphors. $\dot{\underline{Na}}$ und Azots.) gibt warzenförmig vereinigte gelbe Nadeln. — Das *phosphors. Vanadiumsäure-Siliciumoxyd* (durch Abdampfen eines Gemenges von phosphors., siliciums. und vanadiums. $\dot{\underline{Na}}$) krystallisirt in gelben, im W. aufl. Flittern. — Das *schwefels. Vanadiumsäure-Kaliumoxyd* bildet, im W. aufl. gelbe Körner. — Die *neutral- und bas. schwefelsaure Vanadiumsäure* (durch Abdampfen des neutralen schwefels. $\dddot{\underline{V}}$ mit Azotsäure) erscheint als rothe Salzmasse.

Hierher gehört endlich noch eine andere Reihe von Doppelsalzen, die dann entstehen, wenn die $\ddot{\underline{V}}$salze (§. 1182) Gelegenheit finden, soviel $\underline{O}$ aus der Luft zu absorbiren, als hinreichet, einen Theil des $\ddot{\underline{V}}$ in $\dddot{\underline{V}}$ umzuwandeln. Sie werden dadurch grün, und sind als *Doppelsalze aus einem vanadiums. und einem Vanadiumoxydsalze* anzusehen. *Berz.* uennet sie *grüne vanadinsaure Salze.*]

V. Verb. des Vanadiums auf der 5. St. der Zus.

§. 1185. Man kennet als hieher gehörig nur noch zwey Quadrupelsalze.

[Das *basische muriumsaure Vanadiumoxyd-Vanadiumoxyd-Ammoniak* entsteht, wenn man das muriums. $\ddot{\underline{V}}$ mit Ammoniak fället. — Das *basische broms. Vanadiumoxyd-Vanadiumoxyd-Ammoniak* entsteht eben so.

Das Weitere über $\underline{V}$ s. *Schw.* J. LII, 316; LIII, 26. — *Berz.* Lehrb. d. Ch. — *M.* Handb. V, III, 1678.]

Vier und dreyssigstes Kapitel.

Scheel.

§. 1186. Das *Scheel* = W ist isolirt nicht bekannt, wohl aber aus seinen Verb. erschlossen worden. — Es kommt in der Natur in geringer Menge vor, und zwar als Säure an Calciumoxyd, Bleyoxyd, Mangan- oder Eisenoxydul gebunden.

I. Verb. des Scheels auf der 1. St. der Zus.

§. 1187. Das *Scheel* auf dieser St. der Zus. oder *Scheel-*

arëoid (*Scheelmetall*, *Tungsteinmetall*, *Wolfram*, *Wolframmetall*, *Scheelium*, *Wolframium*) = W̲ = 1183,000 (neueste Berichtig. von *Berz.*) wurde zuerst von den Gebrüdern *d'Elhujart* durch Reduction der Scheelsäure mittelst Kohle, mit Carbon verunreinigt, dargestellt. — Rein erhält man es: wenn über in einer Glasöhre bis zum Glühen erhitzte Scheelsäure (durch muriums. C̈a) getrocknetes H̲gas geleitet wird, oder wenn man saures scheelsaures K̈ auf gleiche Weise behandelt (im letzten Falle wird nur ein Theil der Säure zersetzt, und zuletzt das neutrale Salz mit W. ausgezogen).

Das W̲ erscheint, wenn es durch H̲gas reducirt wurde, als graues Pulver, welches jedoch durch Reiben metallischen Glanz erlangt, und wenn es mit Kohle reducirt worden ist, als zusammenhängende, dem Eisen ähnliche graue Metallmasse; welche eine Dichth. = 17,22 bis 17,60 und so viel Härte besitzt, dass sie von der Feile nur wenig angegriffen wird. — Es ist ungemein spröde, zeigt einen krystallinischen Bruch, wird vom Magnete nicht angezogen, und an der Luft nicht verändert. In der Hitze zeigt es sich strengflüssiger als das Mangan, läuft aber, sich oxydirend, gelb oder braun metallisch glänzend an, und entzündet sich, wenn es im pulverigen Zustande erhitzt wird.

II. Verb. des Scheels auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Scheels mit Oxygen.*

§. 1188. Das Scheel verbindet sich in zwey Verhältnissen mit dem O̲, nähmlich zum *Scheeloxyd* und zur *Scheelsäure.*

a) Scheeloxyd.

§. 1189. Das *Scheeloxyd* (*Scheeloxydul*, *braunes Scheeloxyd*, *Wolframium oxydatum* = Ẅ = 1383,000 = (85,54 W̲ + 14,45 O̲), wird zwar auch gebildet, wenn man H̲gas über nur schwach glühende Scheelsäure leitet, sicherer jedoch erhält man es (nach *Wöhler*): wenn 1 Th. Wolfram (natürl. scheels. Eisen- uud Manganoxydul) mit 2 Th. bas. carbons. K̲̈ gemengt, in einem Platintiegel geschmol-

zen, die Masse dann in kochendem W. aufgelöst, die filtrirte Fl. mit $1\frac{1}{2}$ Th. muriums. Ammoniak versetzt, und zur Trockenheit abgedampft, der Rückstand im hessischen Tiegel geglüht, dann durch Ausziehen mit W. von den salzigen Theilen, und durch Digestion mit schwacher $\underline{K}$lauge von der etwa noch rückständigen unzers. Säure befreyt, und gewaschen und getrocknet wird.

[Bey diesem Verfahren wird muriums. $\dot{\underline{K}}$ und scheels. Ammoniak erzeugt, und dieses letztere durch die Hitze in Wasser, $\dot{\underline{A}}$ und $\ddot{W}$ zersetzt. — Dieses Oxyd entsteht übrigens (nach *Wöhler*) auch, wenn Scheelsäure mit verdünnter Muriums. übergossen, und Zink in die Fl. gelegt wird, in Gestalt kupferrother metallglänzender Schuppen; die aber (wahrsch. weil sie das Hydrat des $\ddot{\underline{W}}$ sind) das $\underline{O}$ so begierig absorbiren, dass sie schon unter Wasser schnell oxydirt werden, und ohne Veränderung gar nicht abfiltrirt werden können.]

Das $\ddot{\underline{W}}$ erscheint als braunschwarzes Pulver (oder braun krystallinisch und metallglänzend, wenn man es mittelst $\underline{H}$gas aus jener Scheelsäure darstellt, die nach dem Erhitzen des krystallisirten scheels. Ammoniaks übrig bleibt). Es lässt sich unverändert aufbewahren, verglimmt aber schon weit unter der Glühhitze wie Zunder zu Scheelsäure. Durch Glühen im $\underline{H}$gas wird es zu $\underline{W}$ reducirt, und mit trock. carbons. $\dot{\underline{N}}$a, unter Abhaltung der Luft geglüht, erhält man $\underline{W}$ und scheelsaures $\dot{\underline{N}}$a.

b) Scheelsäure.

§. 1190. Die *Scheelsäure* (*Wolframsäure*, *Tungsteinsäure*, *Acidum wolframicum*) = $\dddot{\underline{W}}$ = 1483,000 = (79,766 $\underline{W}$ + 20,234 $\underline{O}$) wurde von *Scheele*, 1781, entdeckt. Sie wird gebildet, wenn man das $\underline{W}$ oder $\ddot{\underline{W}}$ an der Luft glühen lässt, oder mit Azots. oder Königswasser behandelt (in diesem letzten Falle jedoch auch an diese Säuren gebunden).

[Aus dem *Wolfram* erhält man die Scheelsäure (nach *Berz.*) auf folgende Art: Das Mineral wird mit 2 Th. bas. carbons. $\dot{\underline{K}}$ geschmolzen, mit Wasser ausgezogen, die Fl. mit Azotsäure gefällt, der (aus Scheelsäure, Azots., $\dot{\underline{K}}$ und $\dot{\underline{S}}$i bestehende) Niederschlag mit sog. hydrothionsaurem Ammoniak digerirt, und die Fl. mit Azotsäure gefällt. Der Niederschlag, welcher sog.

Schwefelscheel ist, wird ferner mit azotsäurehaltigem Wasser gewaschen (weil er in reinem Wasser aufl. ist), getrocknet, und durch gelindes Glühen an der Luft zu Scheelsäure (und entweichender schwefligter Säure) oxydirt.

Die $\dddot{\underline{W}}$ erscheint als blass orangegelbes Pulver von 6,12 Dichth. Sie ist unaufl. im Wasser, reagirt nicht auf die Pigmente, und wirket nicht schädlich auf den thier. Organismus. — Sie wird zersetzt: *a*) durch heftige Hitze, und eben so durch Sonnenlicht in längerer Zeit; wobey sie ohne merkliche Gewichtsveränderung eine grüne Farbe annimmt (weil eine geringe Menge zu $\ddot{\underline{W}}$ desoxydirt wird, und dann aus dem Gemisch von blauem scheels. Scheeloxyd und der gelben Scheels. die grüne Farbe resultirt); *b*) durch oxydirbare Substanzen, wobey sie nach Umständen zu niedrigeren Oxyden, oder selbst zum metallischen Zustande desoxydirt wird (s. §§. 1187 und 1189).

2. *Verb. des Scheels mit Phosphor.*

§. 1191. Das *Phosphorscheel* hat **Pelletier** dargestellt, aber nicht näher beschrieben.

3. *Verb. des Scheels mit Schwefel.*

§. 1192. *Berz.* gibt zwey Modific. des *Schwefelscheels* an. Eine derselben entsteht, wenn man Scheelsäure in einer Porzellanröhre zum Weissglühen bringet, und $\dot{\underline{S}}$dampf darüber leitet, als blauschwarzes, lockeres, weiches Pulver; welches sich zu einer stahlgrauen metallischglänzenden Masse zusammendrücken lässt, nnd aus 1 At. $\underline{W}$ und 2 At. $\dot{\underline{S}}$ bestehen soll: diess würde also $= \underline{W}\underline{S} + \ddot{\underline{S}}$ seyn. — Die andere Verb. soll als leberbrauner, nach dem Trocknen schwarzer Niederschlag erscheinen, wenn man die Scheelsäure in sog. 2fachhydrothions. $\dot{\underline{K}}$ auflöset, und dann mit einer Säure fället. Dieselbe ist in kochendem Wasser mit bräunlichgelber Farbe auflöslich, und entbindet dabey auch ein wenig Schwefelhydrogengas (vielleicht ist sie also eine höhere $\underline{W}\underline{S}^2 + \ddot{S}$ enthaltende Zusammensetzung). Nach *Berz.* enthält sie 1 At. $\underline{W}$ und 3 At. $\dot{\underline{S}}$.

[Diese Verb. des Scheels mit Schwefel sind auch fähig sich mit andern sog. Schwefelmetallen zu höheren Verb. zu vereinigen.

— So gibt z. B. *Berz.* eine derselben an, die er *wolframschwefliges Schwefelkalium* nennt, und die 1 At. $\underline{K}$, 2 At. $\underline{W}$ und 8 At. $\dot{\underline{S}}$ enthalten soll; die also = $((\underline{K}\underline{S} + \ddot{\underline{S}}) + (\underline{W}\underline{S} + \ddot{\underline{S}})^2) + ((\underline{K}\underline{S} + \ddot{\underline{S}}) + (\underline{W}\underline{S}^2 + \ddot{\underline{S}}^2)^2)$ seyn würde.

4. *Verb. des Scheels mit andern Metallen.*

§. 1193. Das Scheel gibt mit andern Metallen eigenthümliche, zum Theil wenigstens, geschmeidige Legirungen. — 100 Th. Antimon mit 50 Th. Scheelsäure im Kohlentiegel heftig geglüht geben ein dunkelbraunes glänzendes; 100 Th. Zinn mit 50 Th. Scheelsäure unter gleichen Umständen ein hellbraunes Metallkorn.

III. Verb. des Scheels auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Scheeloxydes.*

§. 1194. 1) Mit *Muriumsäure.* Das *muriums. Scheeloxyd* (*salzsaures Wolframoxyd*, *Wolframchlorür*, *Wolframium chloratum*) = $\ddot{\underline{W}}\ddot{\underline{M}}^2$, entsteht, wenn das $\underline{W}$ in einem Strome von Muriumdoppelsäuregas erhitzt wird unter Feuererscheinung, und sublimirt in feinen zusammengehäuften dunkelrothen Nadeln. Es ist schmelzbar, in hoher Temp. in dunkelbraunrothen Dämpfen verflüchtigbar, zerfällt mit Wasser in Muriumsäurehydrat und niederfallendes violettbraunes Scheeloxyd (hydrat?), und löset sich in $\ddot{\underline{K}}$lauge (wahrsch. als scheels. $\ddot{\underline{K}}$) unter Entb. von $\underline{H}$gas auf.

2) Mit *Sodiumoxyd.* Das *Scheeloxyd-Sodiumoxyd* = $\ddot{\underline{N}}a\ddot{\underline{W}}^4$ erhielt *Wöhler*, als er scheels. $\dot{\underline{N}}a$ bis zum Schmelzen erhitzte, dann so viel $\ddot{\underline{W}}$, als aufgelöst wurde, hinzufügte, diese Masse ferner in der Glühhitze durch $\underline{H}$gas reducirte, und endlich die auflösl. Theile durch Wasser entfernte. Es erschien in goldgelben metallischglänzenden Schuppen und Würfeln; welche weder vom Königswasser noch von der Azot- und Schwefelsäure, auch nicht von wäss. Alkalien angegriffen, wohl aber von der Fluorsäure aufgelöst, und in der Hitze auch vom $\underline{O}$gas, $\dot{\underline{S}}$ und vom Muriumdoppelsäuregas zersetzt wurden.

2. *Verb. der Scheelsäure.*

§. 1195. Die $\dddot{\underline{W}}$ verbindet sich mit Säuren und Basen.

Mit letztern erzeugt sie die *scheelsauren* (*wolframsauren*, *tungsteinsauren*) *Salze* (*Salia wolframica*), und zeiget dabey eine Sättigungscapacität = 6,74. — Diese Salze sind beträchtlich schwer. Nur die der Alkalien und des Magniumoxydes sind aufl. im W. und schmecken bitter und metallisch. Werden ihre Aufl. mit Azot-, Murium- oder Schwefelsäure versetzt, so fällt die Scheelsäure zum Theil mit der fällenden Säure verbunden nieder; ein gleicher Rückstand bleibt auch, wenn die unauflösl. Salze mit jenen wäss. Säuren behandelt werden. — Werden die scheels. Salze mit einer Säure und Zink digerirt, so kommt zuerst eine blaue, dann eine kupferrothe Färbung zum Vorschein, weil die Scheelsäure vom Zink zuerst zu scheelsaurem Scheeloxyd, dann zu Scheeloxyd desoxydirt wird; nimmt man jedoch das Zink hinweg, so werden diese Oxyde bald wieder zu Scheels. oxydirt. — Mit phosphors. Sodiumoxyd-Ammoniak schmelzen diese Salze, wenn sie keine färbende Basis enthalten, vor dem Löthrohr mit blauer, und bey Verunreinigung mit Eisen mit grüner Färbung.

Verbindungen im Einzelnen.

1) Mit *Azotsäure.* Die *azotsaure* (*salpeters.*) *Scheelsäure* fällt als zitrongelbes Pulver nieder, wenn man die Aufl. des scheels. Ammoniaks mit Azots. vermischt. Sie ist aufl. im Wasser, wird aber durch Azots. wieder daraus gefällt.

2) Mit *Fluorsäure.* Die *fluors. Scheelsäure* (Wolframfluorid) = $\dddot{\underline{W}}\dot{\underline{F}}^3$ (durch Aufl. der $\dddot{\underline{W}}$ in wäss. $\dot{\underline{F}}$ erscheint als farblose Fl., nach dem Abdampfen als gelbe, zuletzt grünliche Masse. Sie lässt sich nach vollkommenem Austrocknen in verschlossenen Gefässen ohne Säureverlust glühen, und gibt hierauf an das W. eine aufl., wahrsch. *saure* fluors. Verb. ab, während eine andere mit mehr Scheelsäure unaufgelöst bleibt.

3) Mit *Muriumsäure.* Die *muriumsaure Scheelsäure* (Wolframchlorid) = $\dddot{\underline{W}}\ddot{\underline{M}}^3$ entsteht unter Feuerersch., wenn man das $\ddot{\underline{W}}$ in Muriumdoppelsäuregas erhitzt, und sublimirt zugleich in weissen schwachgelblichen Schuppen. Sie ist sehr

flüchtig, geht beym Erhitzen ohne zu schmelzen in dunkelgelbe, stechend sauer riechende Dämpfe über, und zerfällt im Wasser, indem nur wenig Muriums. haltende Scheelsäure niedergeschlagen wird.

[Wird nach *Wöhler* das sog. Schwefelscheel in Muriumdoppelsäuregas erhitzt, so bildet sich nebst der beschriebenen Verb. auch noch eine andere; die sich in durchsichtigen langen Nadeln sublimirt, viel schöner roth ist als das muriums. Scheeloxyd (§. 1194, 1), beym Erhitzen leicht schmilzt und beym Erkalten wieder krystallisirt, in stärkerer Hitze in rothen Dämpfen verflüchtiget wird, und an der Luft wie im Wasser zu Muriumsäurehydrat und präcipitirter Scheelsäure zerfällt. — *Berz.* hielt diese Verb. für eine isomerische Modific. der muriums. Scheelsäure; vielleicht enthält sie aber ein Doppelsalz des muriums. $\dot{\underline{W}}$ mit einem durch Muriums. gebundenen höheren Oxyde des $\underline{W}$, z. B. $\ddot{\underline{W}}\dot{\underline{M}}^2 + \dddot{\underline{W}}\dot{\underline{M}}^4$.]

4) Mit *Schwefeloxyd.* Das *scheelsaure Schwefeloxyd* kommt in höherer Verb. vor. (§. 1200).

5) Mit *Schwefelsäure.* Die *schwefelsaure Scheelsäure* entsteht, wenn man die Aufl. des scheels. Ammoniaks mit Schwefels. versetzt, als weisser Niederschlag; welcher auch W. enthält, im Wasser aufl. ist, und beym Erhitzen Wasser und Schwefels. verlierend, Scheelsäure hinterlässt.

6) Mit *Kaliumoxyd.* Das *scheelsaure Kaliumoxyd* (*wolframsaure Kali*), wahrsch. $= \dot{\underline{K}}\dddot{\underline{W}}^2$, wird rein durch Aufl. der $\dddot{\underline{W}}$ in $\ddot{\underline{K}}$lauge oder carbons. $\ddot{\underline{K}}$, unrein aber durch Zerlegung der Scheelerze (§. 1189) erhalten. Es ist im Wasser leicht aufl., unkrystallisirbar, beym Abdampfen als weisses Pulver niederfallend, und an der Luft zerfliessend. — Wird dieses Salz bis zum Schmelzen erhitzt und so viel $\dddot{\underline{W}}$ hinzugefügt als es auflösen kann, so entsteht *saures scheelsaures Kaliumoxyd*; welches im Wasser wenig aufl. ist.

7) Mit *Sodiumoxyd.* Das *scheelsaure Sodiumoxyd* (*scheels. Natron*) wird wie das vorige Salz erzeugt, krystallisirt in perlmutterartigen Rhomboëdern, 4seit. Säulen oder 6seit. Blättchen, die im W. aufl. sind, einen brennenden Geschmack besitzen, und vor dem Löthrohr röthlichbraun schmelzen. — Wird dieses Salz (wie das Vorige) geschmolzen und mit

$\dddot{\underline{W}}$ gesättigt, so entsteht ein *saures Salz*; welches beym Erkalten nadelförmig krystallinisch erstarrt, und in einem Strom von $\underline{H}$gas kupferroth wird; indem es in ein Gemenge des neutralen Salzes und des Scheeloxyd-Sodiumoxydes (§. 1194, 2) übergeht.

8) Mit *Lithiumoxyd.* Das *scheelsaure Lithiumoxyd* entsteht, wenn man carbons. Lithiumoxyd mit Scheelsäure und W. anhaltend kocht, und kryst. beym Abdampfen in schiefen rhombischen Säulen.

9) Mit *Baryumoxyd.* Das *scheelsaure Baryumoxyd* (*wolframs. Baryt*) erscheint als weisses im W. unaufl. Pulver.

10) Mit *Calciumoxyd.* Das *scheels. Calciumoxyd* (*wolframs. Kalk*) = $\ddot{\underline{Ca}}\dddot{\underline{W}}^2$ findet sich als *Tungstein* natürlich vor, und kann auch künstlich im Wege dopp. Wahlv. dargestellt werden. Das natürliche Salz erscheint in weissen Octaëdern von beyl. 6,0 Dichth., das künstliche als weisses Pulver. Es ist im W. unaufl., wird in der Hitze nicht zersetzt, wohl aber durch Säuren, die das $\ddot{\underline{Ca}}$ ausziehen, zum Theil aber auch von der zurückbleibenden $\dddot{\underline{W}}$ gebunden werden.

11) Mit *Magniumoxyd.* Das *scheels. Magniumoxyd* (*wolframs. Bittererde*) wird wie das Lithiumoxydsalz bereitet, und kryst. in luftbeständigen Schuppen, die im W. leicht aufl. sind.

12) Mit *Alumiumoxyd.* Das *scheels. Alumiumoxyd* (*wolframs. Alaunerde*) entsteht im Wege dopp. Wahlv. als unaufl. weisser Niederschlag.

13) Mit *Yttriumoxyd.* Wie das Vorige.

14) Mit *Scheeloxyd.* Das *scheelsaure Scheeloxyd* (*blaues Scheeloxyd*) (nach den letzt. Vermuth. von *Berz.* = $\ddot{\underline{W}}\dddot{\underline{W}}^4$) entsteht allemahl, wenn die $\dddot{\underline{W}}$ durch oxydirbare Subst. nur eine theilweise Desoxydation erleidet, z. B. wenn man scheelsaures Ammoniak in einer Retorte der Destill. unterwirft, oder $\underline{H}$gas über gelinde erhitzte $\dddot{\underline{W}}$ leitet. — Es erscheint, besonders im ersten Falle als ein schön indigblaues Pulver, verbrennt an der Luft erhitzt zu $\dddot{\underline{W}}$, und gehet beym Auflösen in $\ddot{\underline{K}}$lauge in scheels. $\ddot{\underline{K}}$ über, indem es sich auf Kosten des W. und der Luft höher oxydirt.

IV. Verb. des Scheels auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des Scheelsäurehydrates.*

§. 1196. Mit *Ammoniak.* Das *Scheelsäurehydrat-Ammoniak* (*wolframs. Ammon.*) = $(\underline{A}\underline{H}^2 + \dot{\underline{H}}) + (\dot{\underline{H}}\dddot{\underline{W}})^2$, (durch Aufl. der $\dddot{\underline{W}}$ in erwärmtem wäss. Ammoniak) krystallisirt in 4seit. Nadeln oder Blättchen; die einen scharf bittern, metallischen Geschmack besitzen, an der Luft unveränderlich, und im W. wenig aufl. sind, und beym Erhitzen mit Ausschluss der Luft, unter Entweichung von $\dot{\underline{A}}$gas, Wasser und Ammon., scheels. Scheeloxyd hinterlassen.

2. *Verb. des scheelsauren Kaliumoxydes.*

§. 1197. Mit *fluorsaurem Kaliumoxyd.* Das *scheel- und fluorsaure Kaliumoxyd* (Wolframfluorkalium) entsteht (nach *Berz.*), wenn man scheels. $\underline{K}$ mit Fluors. übersättigt, und krystallisirt in glänzenden Blättern; die luftbeständig und im heissen Wasser leicht, im kalten schwer aufl. sind, bitter metallisch schmecken, und 1 At. $\ddot{\underline{K}}$, 2 At. $\dddot{\underline{W}}$, 8 At. $\dot{\underline{F}}$ und 2 At. Wasser enthalten sollen.

3. *Verb. des scheelsauren Sodiumoxydes.*

§. 1198. 1) Mit *fluorsaurem Sodiumoxyd.* Das *scheel- und fluorsaure Sodiumoxyd* entsteht wie das letzterwähnte Salz, krystallisirt aber minder deutlich und ist leichter aufl. im W.

2) Mit *borons. Sodiumoxyd.* Scheelsäure schmilzt (nach *Berz.*) mit Borax zum klaren Glase; welches in der innern Flamme des Löthrohrs in dem Masse, als es mehr Scheels. enthält, gelber wird, und nach dem Erkalten roth erscheint.

3) Mit *phosphors. Sodiumoxyd.* Scheelsäure bildet (nach *Berz.*) mit phosphors. Sodiumoxyd-Ammoniak in der äussern Löthrohrflamme ein weisses oder gelbliches, in der innern ein schön blaues Glas.

V. Verb. des Scheels auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des Scheelsäurehydrat-Ammoniaks.*

§. 1199. Mit *Fluorsäurehydrat-Ammoniak.* Das *Fluor- und Scheelsäurehydrat-Ammoniak* (*fluss- und scheels. Ammon.*) verhält sich nahe wie das analoge $\ddot{\underline{K}}$salz (§. 1197).

2. *Verb. des scheels. Schwefeloxyd-Schwefelhydroidulhydrates.*

§. 1200. 1) Mit *Schwefeloxyd-Schwefelhydroidul-Ammoniak.* Die Verb. (hydrothionsaures *Scheelsäure-Ammoniak*) entsteht, wenn man wäss. scheels. Ammoniak mit Schwefelhydrogengas sättigt.

2) Mit *Scheeloxyd-Kaliumoxyd-Schwefelhydroidulhydrat.* Die Verb. (hydrothionsaures *Scheelsäure-Kali*) entsteht, wenn man sog. Schwefelscheel in sog. 2fach hydrothions. K̇, oder auch in K̇lauge auflöset, als dunkelgelbe Fl.

Fünf und dreyssigstes Kapitel.

Molybdän.

§. 1201. Das *Molybdän* = Mo ist isolirt nicht darstellbar, jedoch aus seinen Verb. erschlossen. Es kommt nur in geringer Menge in der Natur vor, und zwar theils an Schwefel gebunden, theils als Säure, und als solche an Bleyoxyd gebunden. Es hat sehr viel Analogie mit dem Scheel.

I. Verb. des Molybdäns auf der 1. St. der Zus.

§. 1202. Das *Molybdän* auf dieser St. d. Z. oder *Molybdänaräoid* (*Wasserbley*, *Molybdaenum*) = Mo = 598,520 (neueste Berichtig. von *Berz.*), wurde von *Scheele* 1778 entdeckt, aber erst von *Hjelm* metallisch dargestellt, und in neuerer Zeit vorzügl. von *Buchholz* und *Berz.* näher untersucht.

Man stellt dasselbe am Besten dar, wenn Molybdänoxyd oder Molybdänsäure in einer Porzellanröhre zum Weissglühen gebracht, und ein Strom von (mittelst muriums. Ċa) getrocknetem Hgas so lange darüber geleitet wird, bis nicht nur das ganze O als Wasserdampf entweichet, sondern auch das in Pulverform reducirte Mo erkaltet ist. — Will man es jedoch in zusammenhängender Masse haben, so erfolgt diess bey der Ruduction durch Kohle; indem man jene Oxyde oder auch saures molybdäns. K̇ in einem mit Kohle ausgefütterten Tiegel vor dem Gebläse der heftigsten Weissglühhitze aussetzt.

Das mittelst $\underline{H}$gas reducirte $\underline{M}$o erscheint als aschgraues unter dem Polirstahl jedoch Metallglanz annehmendes Pulver; das mit Kohle reducirte hingegen als blasige, silberweisse, metallisch-glänzende, ziemlich harte und spröde, auf dem Bruche graue und dichte Masse von beyläufig 8,6 Dichth.; welche unter dem Hammer nur wenig streckbar ist, sich poliren lässt, auch in der heftigsten Hitze nur unvollkommen schmilzt, die El. leitet, und an der Luft und im W. unverändert bleibt.

II. Verb des Molybdäns auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Molybdäns mit Oxygen.*

§. 1203. Das $\underline{M}$o hat eine nicht sehr grosse Verw. zum $\underline{O}$, seine Oxyde lassen sich daher leicht desoxydiren. Beym Erhitzen an der Luft oxydirt es sich zuerst zum braunen, dann zum weissen Oxyde. Es wird nicht angegriffen von verdünnter Fluor-, Murium- und Schwefelsäure; wohl aber von conc. Schwefelsäure, Azotsäure und Königswasser, indem es auf Kosten dieser Säuren oxydirt und mit denselben verbunden wird. — Alkalien wirken auf nassem Wege nicht darauf; auf trockenem Wege wird es jedoch vom $\ddot{\underline{K}}$hydrat, unter $\underline{H}$gasentb. und noch heftiger vom azots. $\ddot{\underline{K}}$ oxydirt. — Es verbindet sich mit dem $\underline{O}$ in drey Verhältnissen, nähmlich zu *Molybdänoxydul*, *Molybdänoxyd* und *Molybdänsäure*.

a) Molybdänoxydul.

§. 1204. Das *Molybdänoxydul* (*Molybdaenum oxydulatum*) = $\dot{\underline{M}}$o = 698,520 = (85,69 $\underline{M}$o + 16,715 $\underline{O}$) wird dargestellt, wenn man das Molydänoxydulhydrat unter Ausschluss der Luft glüht. — Auch gehet die geschmolzene oder sublimirte Molybdänsäure in dieses Oxydul über, wenn sie längere Zeit mit Muriumsäure und Zink in Berührung gelassen wird.

Es erscheint im ersten Falle als beynahe schwarzes Pulver, im zweyten mit dunkler, im Sonnenlicht messinggelber Farbe in derselben Gestalt, welche die zersetzte Säure hatte. Es ist unaufl. in Säuren, und das mittelst Zink reducirte

insbesondere ist so ungemein oxydirbar, dass es schon beym Waschen auf dem Filtrum rothbraun, dann purpurfarben, und endlich blau wird, indem es sich höher oxydirt. (*Berz.* schreibt diess dem porösen Zustande desselben zu). — Das $\dot{\underline{Mo}}$ wird durch $\underline{K}$ und auch durch $\underline{H}$gas und Kohle in der Hitze reducirt. — Es bildet höhere Verbindungen.

b) Molybdänoxyd.

§. 1205. Das *Molybdänoxyd* (*Molybdaenum oxydatum*) = $\ddot{\underline{Mo}}$ = 798,520 = (74,95 $\underline{Mo}$ + 25,05 $\underline{O}$) entsteht beym Erhitzen des $\underline{Mo}$ an der Luft, es geht aber sehr leicht zum Theil auch in Molybdänsäure über. — Am reinsten wird es nach *Berz.* dargestellt, wenn man das trockene molybdänsaure $\ddot{\underline{Na}}$ mit muriums. Ammoniak innig gemengt, im zugedeckten Platintiegel schnell, und so lang noch muriums. Ammon. entweichet, erhitzt, dann aus dem erkalteten Rückstande zuerst mit Wasser das entstandene muriums. Sodiumoxyd, hierauf durch Kochen mit schwacher $\ddot{\underline{K}}$lauge die etwa vorhandene Molybdänsäure, und durch Waschen mit W. das Alkali entfernt.

Das $\ddot{\underline{Mo}}$ erscheint als dunkelbraunes im Sonnenlicht purpurfarbenes glänzendes Pulver, ist unaufl. im W., in Fluor-, Murium- und Schwefelsäure und in wäss. Alkali, wird durch Azots. zu Molydänsäure oxydirt, und durch $\underline{K}$, $\underline{H}$gas und Kohle in der Hitze reducirt. — Es bildet höhere Verb.

c) Molybdänsäure.

§. 1206. Die *Molybdänsäure* (*Acidum molybdicum*) = $\dddot{\underline{Mo}}$ = 898,520 = (66,613 $\underline{Mo}$ + 33,387 $\underline{O}$) wurde 1778 von *Scheele* entdeckt, und findet sich nur als Seltenheit natürlich vor. Man erhält sie am schönsten, wenn das $\underline{Mo}$ oder $\ddot{\underline{Mo}}$ mit Azotsäure abgedampft, und der Rückstand gelinde geglüht wird; auch durch gelinde Erhitz. des molybdänsauren Ammoniaks bis nicht ganz zum Schmelzen, indem das Ammoniak entweicht.

[Unrein bleibt diese S. zurück, wenn man das natürl. Schwefelmolybdän fein gepulv. in einem schiefliegenden Tiegel nicht höher als bis zum Anfange des Glühens erhitzt; wobey der Schwefel

als schwefeligte Säure entweicht. — Um sie zu reinigen, wird diese Säure in wäss. Ammon. aufgelöst, die Fl. filtrirt, zum Theil abgedampft, sedimentirt und von dem Bodensatze fremden Beym. abgegossen, dann weiter abgedampft, und mit Zusatz von etwas Ammoniak der Krystallisation überlassen, und endlich das krystallisirte molybdänsaure Ammoniak auf die erwähnte Art zersetzt.

Die $\dddot{\underline{\mathrm{Mo}}}$ erscheint als eine weisse, leichte, poröse Masse von 3,49 Dichth., und zerfällt im W. in kleine seidenglänzende Schuppen von scharfem metallischem Geschmack. Sie wird beym Erhitzen vorübergehend gelb, schmilzt erst in der Rothglühhitze und erstarrt beym Erkalten mit blassstrohgelber Farbe zur krystallinischen Masse, die beym Zerbrechen in Schuppen zerfällt. Sie verträgt in zugedeckten Gefässen grosse Hitze ohne sich zu verflüchtigen, verdampft jedoch an der Luft schon wenn sie schmilzt, und setzt sich an kältern Körpern in Schuppen ab; so dass man sie sublimirt erhält, wenn sie im Platintiegel geschmolzen und auf dessen Mündung eine Schale gesetzt wird, die man durch darauf tropfendes W. fortwährend erkältet. — Sie ist in 570 Th. W. aufl. und die Aufl. röthet Lackmus.

Die $\dddot{\underline{\mathrm{Mo}}}$ ist sehr zersetzbar, und wird schon durch Erhitzung mit $\underline{\mathrm{H}}$gas, Kohle, $\underline{\mathrm{K}}$, $\underline{\mathrm{Na}}$, Ammoniak u.s.w. zum Metall reducirt. — Partielle Desoxydation erleidet sie durch viele andere oxydirbare Substanzen. Mit Schwefelhydrogen und W. wird sie zuerst blau dann schwarz, indem sie zuerst im molybdäns. $\underline{\mathrm{Mo}}$, dann gänzlich in $\ddot{\underline{\mathrm{Mo}}}$ übergeht. — Aus gleichem Grunde wird sie blau mit muriums. Zinnoxyd, mit Jodsäure, mit erhitzter Muriumsäure, oder wenn sie mit W. und met. $\underline{\mathrm{Mo}}$, Eisen, Zink u. s. w. erhitzt wird. Zum braunen Oxyd geht sie über beym Digeriren mit Muriums. und $\underline{\mathrm{Mo}}$ oder Kupfer.

2. *Verb. des Molybdäns mit Phosphor.*

§. 1207. Das *Phosphormolybdän* hat **Pelletier** dargestellt, aber nicht näher beschrieben.

3. *Verb. des Molybdäns mit Schwefel.*

§. 1208. Nach den vorliegenden Untersuchungen darf

man zwey Verb. des Schwefels mit dem $\underline{Mo}$ annehmen, nähmlich eine als *Einfach-Schwefelmolybdän* = $\underline{Mo}\underline{S}$, und die andere als *Zweyfach-Schwefelmolybdän* = $\underline{Mo}\underline{S}^2$; die sich in höheren Verb. vorfinden.

4. *Verb. des Molybdäns mit andern Metallen.*

§. 1209. Das $\underline{Mo}$ gibt mit andern Metallen Legirungen, die strengflüssiger und spröder sind als diese Metalle, mit dem Zinn insbesondere ist die Verb. bey 2 Th. Zinn gegen 1 Th. $\underline{Mo}$ schwarzgrau körnig und sehr spröde; bey mehr Zinn weniger.

III. Verb. des Molybdäns auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Molybdänoxyduls.*

§. 1210. Das $\dot{\underline{Mo}}$ gibt mit gleichhoch zusammengesetzten Subst. eigenthümliche Verb., und mit den Säuren insbesondere die *Molybdänoxydulsalze*. Diese werden durch Aufl. des $\dot{\underline{Mo}}$hydrates in wäss. Säuren dargestellt; können aber auch (minder rein) durch Desoxydation der $\ddot{\underline{Mo}}$salze mittelst Zink entstehen. — Sie erscheinen in der Auflösung als schwarze oder purpurfarbene Fl., nach dem Abdampfen mit Ausschluss der Luft als unförmliche graue oder schwarze Masse von zusammenziehendem nicht metallischem Geschmack. An der Luft oxydiren sie sich langsamer als die Oxydsalze, mit Alkalien geben sie einen schwarzen, in carbons. Ammon. aufl. Niederschlag (Oxydulhydrat), mit blaus. Eisenkali einen dunkelbraunen. — Verb. im Einzelnen:

1) Mit *Wasser*. Das *Molybdänoxydulhydrat*, wahrsch. = $\dot{\underline{M}}\underline{H}$ wird dargestellt, wenn man das muriums. $\dot{\underline{Mo}}$ mit Ammoniak fället, und den gewaschenen Niederschlag im luftleeren Raume trocknet. — Oder man löset ein molybdäns. Salz in W. auf, fügt so lange wäss. Muriums. hinzu, bis die gefällte $\dddot{\underline{Mo}}$ wieder aufgelöst wird, digerirt die Fl. mit Zink, bis sie schwarz wird (oder muriums. $\dot{\underline{Mo}}$ enthält) (aber auch nicht länger, weil sonst $\ddot{\underline{Mo}}$hydrat gefällt wird), fället sodann das Hydrat mittelst Ammon., befreyt es durch Waschen mit etwas Ammon. haltendem W. vom beygemischten

Zinkoxyd, zuletzt mit kaltem W. auch vom Ammon., presst es aus, und trocknet es im luftleeren Raume. — Vollkommen zinkfrey erhielt *Berz.* dieses Oxyd, als er ein $\dot{\underline{M}}$osalz mit Säure übersetzte, mit Kaliumamalgam (welches nur wenig $\underline{K}$ enthielt) schüttelte, und endlich die schwarze Fl. mit Ammon. fällte. — Dasselbe erscheint als schwarzes Pulver, wird aber meist schon auf dem Filtrum bräunlich, weil es sich sehr begierig höher oxydirt. Es ist auflöslich in Säuren. Beym Erhitzen im luftleeren Raume verliert es das W., indem es zuletzt verglimmt, und in das in Säure unaufl. Oxydul übergeht.

2) Mit *Azotsäure.* Das *azots.* (salpeters.) *Molybdänoxydul* besteht nur in der verdünnten Aufl. als dunkle Fl., die bald purpurfarben wird. Mit mehr Hydrat entsteht auch ein *bas. Salz*; beyde gehen aber schnell in azots. Molybdäns, über.

3) Mit *Fluorsäure.* Das *fluors. Molybdänoxydul* (Molybdänfluorür) = $\underline{M}\dot{\underline{F}}$ = 832,320 erscheint als purpurrothe Aufl., die beym Abdampfen gummiähnlich eintrocknet.

4) Mit *Muriumsäure.* Das *muriumsaure Molybdänoxydul* (Molybdän-chlorür) = $\underline{M}o\ddot{\underline{M}}$ = 1041,170 = (67,085 $\underline{M}$o + 32,915 $\ddot{\underline{M}}$) erscheint (durch unm. Verb.) als dunkelbraune Aufl., die beym Abdampfen eine schwarze Masse bildet. — Lässt man den Dampf des wasserfreyen muriums. $\ddot{\underline{M}}$o auf bis nahe zum Glühen erhitztes $\underline{M}$o wirken, so entsteht eine dunkelrothe Masse, aus welcher beym Erhitzen das trockene Salz mit dunkelgrüner Farbe sublimirt. Es ist im W. auflöslich.

5) Mit *Jodsäure.* Das *jods. Molybdänoxydul* (Molybdänjodür) = $\underline{M}o\ddot{\underline{I}}$ = 2176,810 ist analog dem vorigen Salze.

6) Mit *carbonigter Säure.* Das *carbonigts.* (*kleesaure*) *Molybdänoxydul* kennt man nur noch als purpurrothe Aufl.

7) Mit *Boronsäure.* Dunkelgrauer, im Trocknen schwarz werdender, im W. unaufl. Niederschlag.

8) Mit *Phosphorsäure.* Das *phosphorsaure Molybdänoxydul* erscheint (im Wege dopp. Wahlv.) als grauer Niederschlag. — Durch unm. Verb. erhält man ein zerfliessl. *saures Salz.*

9) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefelsaure Molybdänoxydul*

(durch Zusammenreiben des $\dot{\underline{\mathrm{M}}}\mathrm{o}$hydrates mit der hinreichenden Menge conc. Schwefels.) erscheint als schwarze zähe Masse; die durch W. in *bas.* und *saures Salz* zerfällt. Das erstere ist braun und im W. unaufl., das zweyte gibt eine schwarze Aufl., die beym Abdampfen eine nicht krystallisirbare schwarze Masse bildet, und bey weiterem Erhitzen, schwefeligte Säure verlierend, in Oxydsalz übergeht.

10) Mit *Siliciumoxyd.* Das *siliciums.* (*kieselsaure*) *Molybdänoxydul* fällt in dunkelbraunen Flocken nieder, wenn man fluorsaures Siliciumoxyd-Molybdänoxydul mit Ammoniak versetzt.

11) Mit *Arseniksäure.* Das *arseniks. Molybdänoxydul* ist dem phosphorsauren $\dot{\underline{\mathrm{M}}}\mathrm{o}$ analog.

2. *Verb. des Molybdänoxydes.*

§. 1211. Das $\ddot{\underline{\mathrm{M}}}\mathrm{o}$ erzeugt mit gleichhoch zusammenges. Subst. eine Reihe eigenthümlicher Verb., mit den Säuren insbesondere die *Molybdänoxydsalze.* — Diese werden dargestellt durch Aufl. des $\ddot{\underline{\mathrm{M}}}\mathrm{o}$hydrates in Säuren, oder durch Digestion der betreffenden Säure mit $\dddot{\underline{\mathrm{M}}}\mathrm{o}$ und $\underline{\mathrm{M}}\mathrm{o}$, auch wohl im Wege dopp. Wahlv. — Sie sind schwarzbraun, und wenn sie W. enthalten, roth, im W. aufl., schmecken säuerlich, herb und metallisch. — Ihre rothbraune Aufl. wird zersetzt: *a*) durch Erwärmung an der Luft, indem sie blau wird (s. §. 1212, 20); *b*) durch Ammoniak und durch feuerfeste carbons. Alkalien mit Fällung von gelbbraunem $\ddot{\underline{\mathrm{M}}}\mathrm{o}$hydrate, welches in einem Ueberschuss der letztern auch wieder aufgelöst wird; *c*) durch Zink, welches mit schwarzer Färbung derselben $\dot{\underline{\mathrm{M}}}\mathrm{o}$hydrat fället. Verb. im Einzelnen:

1) Mit *Wasser.* Das *Molybdänoxydhydrat*, wahrsch. = $\ddot{\underline{\mathrm{M}}}\mathrm{o}\underline{\mathrm{H}}^2$, wird dargestellt, wenn man muriums. $\ddot{\underline{\mathrm{M}}}\mathrm{o}$ mit Ammon. fället, oder wenn man $\dddot{\underline{\mathrm{M}}}\mathrm{o}$ mit wäss. Muriumsäure und Kupfer so lange digerirt, bis die $\dddot{\underline{\mathrm{M}}}\mathrm{o}$ ganz aufgelöst ist, dann mit einem (zur Aufl. des Kupferoxydes hinreichenden) Uebermasse von Ammoniak fället, und den Niederschlag durch Waschen mit Ammoniak haltendem Wasser vom Kupfer befreyt. — Der Niederschlag wird in beyden Fällen zuletzt

mit Wg. ausgewaschen, ausgepresst, und im luftl. Raume neben Schwefelsäure getrocknet.

Das $\dot{\underline{M}}$ohydrat erscheint im feuchten Zust. rostroth, wie Eisenoxydhydrat, nach dem Trocknen sehr dunkelbraun. Es ist im W. mit dunkelrother Farbe aufl., wird aber durch mehrere Salze, nahmentlich durch muriums. Ammon. ausgefällt. Es röthet das Lackmus, ohne jedoch andere Eigenschaften der Säuren zu besitzen (vielleicht geht dabey eine geringe Menge desselben in $\dddot{\underline{M}}$o über). Es schmeckt schwach zusammenziehend, hinterher metallisch, und verliert beym Erhitzen im luftleeren Raume das W. — Im feuchten Zust. ist es sehr geneigt $\underline{O}$ aufzunehmen, indem es blau wird. Dieselbe Veränderung erleidet, obwohl langsamer auch die Aufl., wenn sie an der Luft abgedampft wird, indem sie zuerst eine grüne, dann eine blaue Farbe erlangt (§. 1212, 20).

2) Mit *Azotsäure*. Das *azots.* (*salpetersaure*) *Molybdänoxyd* kann nur im verdünnten Zustande bestehen, und zerfällt beym Abdampfen in Azotoxydgas und zurückbleibende Molybdänsäure.

3) Mit *Fluorsäure.* Das *fluors. Molybdänoxyd* (Molybdänfluorid) = $\ddot{\underline{M}}o\dot{\underline{F}}^2$ gibt eine rothe (bey Säureüberschuss fast farblose) Auflösung; die bey vorsichtigem Abdampfen eine schwarze krystallinische Masse bildet, aber auch leicht Säure verliert.

4) Mit *Muriumsäure.* Das *muriumsaure Molybdänoxyd* (Molybdänchlorid) = $\ddot{\underline{M}}o\dot{\underline{M}}^2$ = 1483,820 = (53,81 $\underline{M}$o + 46,18 $\ddot{\underline{M}}$) erhält man im wasserfreyen Zust., wenn das $\underline{M}$o in (von atm. Luft freyem) Muriumdoppelsäuregas erhitzt wird, als schwarzgraues, metallglänzendes, krystallinisches Sublimat; welches schon in gelinder Hitze schmilzt, und sich in dunkelrothen Dämpfen verflüchtiget, im Wasser unter heftiger Wärmeentb. aufl. ist, und an der Luft rauchet, und bald, $\underline{O}$ und W. absorbirend, zu muriums. $\dddot{\underline{M}}$o zerfliesst. — Die wäss. Aufl. dieses Salzes lässt sich auch durch unm. Verb. oder dadurch darstellen, dass man eine Aufl. der $\dddot{\underline{M}}$o in wäss. Muriums. mit $\underline{M}$o so lange digerirt, bis sie sich zuerst

blau, und dann tief dunkelroth färbt. — Die Aufl. dieses Salzes wird an der Luft durch Absorption des O zuerst grün, dann blau (§. 1212, 20).

5) Mit *Jodsäure.* Das *jods. Molybdänoxyd* (Molybdänjodid) = $\dot{Mo}\,\dot{I}^2$ = 3755,100 bildet eine rothe Aufl., nach dem Abdampfen eine braune krystallinische Masse, die beym Erhitzen die Säure fahren lässt.

6) Mit *carbonigter Säure.* Das *carbonigts. Molybdänoxyd* erscheint in schwarzblauen Krystallen, die eine rothe Aufl. geben, aus welcher Ammon. ein rothes *bas. Salz* fället.

7) Mit *Boronsäure.* Das *borons. Molybdänoxyd* erscheint im Wege dopp. Wahlv. als rostgelber im Wasser unauflöslicher Niederschlag.

8) Mit *Phosphorsäure.* Das *phosphors. Molybdänoxyd* erscheint im Wege doppelter Wahlv. in hellrothen Flocken. Durch Aufl. des Oxydhydrates in Phosphors. erhält man ein *saures Salz.*

9) Mit *Schwefeloxyd.* Das *Schwefeloxyd-Molybdänoxyd* kennet man nur in höheren Verb. (§. 1220).

10) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefels. Molybdänoxyd* erscheint als rothe Aufl., nach dem Abdampfen als schwarze Masse.

11) Mit *Siliciumoxyd.* Das *siliciums. Molybdänoxyd* entsteht, wenn man das fluors. Siliciumoxyd - Molybdänoxyd mit Ammoniak zersetzt, in braunen Flocken.

12) Mit *Arseniksäure.* Das *arseniks. Molybdänoxyd* (durch Zers. des arseniks. $\dot{K}$ mit muriums. $\dot{Mo}$) erscheint als brauner Niederschlag. — Durch unm. Aufl. des $\ddot{M}$ in Arseniks. entsteht ein *saures Salz*, welches sehr leicht blau wird (§. 1212, 20).

13) Mit *Chromsäure.* Das *chroms. Molybdänoxyd* kennt man als *saures Salz* in der Gestalt einer braunen unkrystallisirbaren Masse. Aus einer gesättigten gelben Aufl. erhielt *Berz.* auch hellgelbe, schuppige und nadelförmige Kryst., welche aus *bas.* und *saurem Salze* zusammengesetzt zu seyn schienen. — Ein *bas. Salz* erhält man durch Fällung der

beyden Vorigen mit Ammoniak, in graugelben im Wasser auflöslichen Flocken.

14) Mit *Scheelsäure*. Das *scheelsaure Molybdänoxyd* wird erhalten, wenn man scheelsaures Ammoniak mit muriums. $\ddot{\underline{Mo}}$ vermischt, das entstandene Salz sodann durch Zusatz von muriums. Ammon. aus der Aufl. fället; hierauf zuerst mit muriums. Ammon. haltendem W., dann mit Wg. (von 0,860 Dichth.) wäscht, und gelinde trocknet. — Es erscheint als dunkelpurpurrothes im W. aufl. Pulver.

3. *Verb. der Molybdänsäure.*

§. 1212. Die *Molybdänsäure* (= $\dddot{\underline{Mo}}$) verbindet sich mit vielen gleichhoch zusammenges. Subst., obwohl nur durch schwache Verwandtschaft. — Die Verb. mit Säuren entstehen, durch Aufl. der nicht geglühten $\dddot{\underline{Mo}}$ in der wäss. Säure (die geglühte löset sich nicht wohl auf), und erscheinen als gelbbraune Flüssigkeiten. Sie werden durch oxydirbare Subst. sehr leicht auf die Art zersetzt, dass die $\dddot{\underline{Mo}}$ auf ein niedrigeres Oxyd desoxydirt wird. Sie werden daher durch eingesetztes Zink zuerst blau, dann grün, und endlich schwarz, indem die $\dddot{\underline{Mo}}$ allmählich in $\ddot{\underline{Mo}}$ und $\dot{\underline{Mo}}$ übergehet, und zuletzt als solches gefällt wird. Kupfer mit diesen Doppelsäuren digerirt, wandelt sie mit dunkelrother Färbung in $\ddot{\underline{Mo}}$salze um. Schwefelhydrogen fället Schwefel und sog. Molybdänsulfuret (§. 1213).

Mit den Basen insbesondere bildet sie die *molybdänsauren Salze* (*Salia molybdica*), und bewährt dabey eine Sätt.capac. = 11,129. Diese Salze sind zum Theil neutral, zum Theil sauer und übersauer, und meistens farblos oder gelb, und zum Theil im W. aufl., und dann von schwachmetallischem Geschmack. Stärkere Säuren fällen daraus die $\dddot{\underline{Mo}}$, die aber in einem Uebermass jener Säuren (die Azotsäure ausgenommen) wieder aufgelöst wird; so dass die Fl. hierauf nebst dem neuen Salze auch Doppelsäuren enthält, und die vorhin angeführte Eigensch. zeiget. — Mit muriumsaurem Ammoniak erhitzt, zerfallen sie in $\ddot{\underline{Mo}}$ und muriums. Salze, die durch W. abzuscheiden sind. — In der innern

Flamme des Löthrohrs geben sie mit carbons. $\dot{\underline{\text{Na}}}$ entweder $\underline{\text{Mo}}$ oder eine Legirung desselben mit dem Radikal ihrer Basis. Ihre Aufl. werden vom muriums. Zinnoxydul blau gefällt; Schwefelhydrogen erzeugt damit sog. hydrothions. Doppelsalze (§. 1221). — Einzelne Verbindungen:

1) Mit *Wasser.* Scheint nicht für sich darstellbar.

2) Mit *Fluorsäure.* Die *fluorsaure Molybdänsäure* (Molybdänsuperfluorid) = $\overset{\cdots}{\underline{\text{Mo}}}\dot{\underline{\text{F}}}^3$ = 1299,920 = (69,12 $\overset{\cdots}{\underline{\text{Mo}}}$ + 30,87 $\dot{\underline{\text{F}}}$) erscheint als farblose, metallisch und sauer schmeckende Aufl., nach dem Abdampfen als gelbe etwas krystallinische Masse; welche mit W. eine *basische* Verb. fallen lässt, und beym Erhitzen leicht grünlich, dann bräunlich wird.

3) Mit *Muriumsäure.* Die *muriums. Molybdänsäure* (Molybdänsuperchlorid) $\overset{\cdots}{\underline{\text{Mo}}}\dot{\underline{\text{M}}}^3$ = 1926,470 = (46,64 $\overset{\cdots}{\underline{\text{Mo}}}$ + 53,359 $\dot{\underline{\text{M}}}$) im wasserfreyen Zustande entsteht, wenn man trock. $\overset{\cdots}{\underline{\text{Mo}}}$ in Muriumdoppelsäuregas erhitzt, in gelblichweissen Krystallschuppen, indem Molybdänsäure zurückbleibt. Sie ist unverändert sublimirbar, und im W. und Alkohol aufl. Die wäss. Aufl. schmecket zusammenziehend, wenig sauer, und wird auch durch Aufl. des $\overset{\cdots}{\underline{\text{Mo}}}$ in wäss. Muriums. gewonnen.

4) Mit *Boronsäure.* Die *borons. Molybdänsäure* gibt weisse Krystalle, die an Wg. Boronsäure abgeben, und in ein gelbes Pulver übergehen (*bas. Salz* ?).

5) Mit *Phosphorsäure.* Die *phosphors. Molybdänsäure* entsteht als citrongelbes im W. unaufl. Pulver, wenn man noch feuchte $\overset{\cdots}{\underline{\text{Mo}}}$ mit wäss. Phosphorsäure digerirt. Mit noch mehr Phosphors. digerirt, gibt dasselbe eine farblose Aufl. (*saures Salz* ?)

6) Mit *Schwefelsäure.* Die *schwefelsaure Molybdänsäure* kommt in drey Modific. vor, und entsteht beym Digeriren der $\overset{\cdots}{\underline{\text{Mo}}}$ in verdünnter Schwefelsäure. Es bildet sich beym Uebermass der Schwefelsäure eine hellgelbe Fl., die beym Eintrocknen eine krystallinische, zerfliessliche, citrongelbe Masse hinterlässt. Bey weniger Schwefelsäure entsteht eine trübe milchige Fl., aus welcher sich gelbe Flocken ausscheiden, die im W. wenig aufl. sind,

7) Mit *Kaliumoxyd.* Das *molybdänsaure Kaliumoxyd* = $\ddot{\underline{K}}\dddot{\underline{M}}o^2$ = 2976,872 = (60,35 $\dddot{\underline{M}}o$ + 39,64 $\ddot{\underline{K}}$) wird wie das Ammoniaksalz (§. 1206, Anm.), oder auch dadurch gebildet, dass man das natürliche Wasserbley (Schwefelmolybdän) mit 3 Th. azots. $\ddot{\underline{K}}$ verpufft, auslaugt, und zur Krystallis. bringet (doch ist das letztere mit schwefels. $\ddot{\underline{K}}$ verunreinigt). Es krystallisirt in glänzenden Spiessen oder Tafeln; die zusammenziehend und metallisch schmecken, in der Hitze schmelzen, und im W. leicht aufl. sind. — Säuren, tropfenweise hinzugefügt, fällen aus seiner Aufl. ein *saures molybdänsaures Kaliumoxyd* = $\ddot{\underline{K}}\dddot{\underline{M}}o^4$; welches in geschoben 4seit. Tafeln krystallisirt, in der Hitze schmilzt, nur wenig im kalten, aber leicht in 3—4 Th. heissen W. aufl. ist, und sich aus dieser Aufl. beym Erkalten zum Theil in weissen unaufl. Flocken absetzt, die vielleicht *Hydratdoppelsalz* sind.

8) Mit *Sodiumoxyd.* Das *molybdänsaure Sodiumoxyd* = $\ddot{\underline{N}}a\dddot{\underline{M}}o^2$, wird wie das $\ddot{\underline{K}}$salz erzeugt, bildet grosse Krystalle, die an der Luft verwittern, ist im W. leicht aufl., und gibt mit mehr Säure auch ein *saures* Salz. $\dddot{\underline{M}}o$ mit bas. carbons. $\ddot{\underline{N}}a$ gibt vor dem Löthrohr ein klares Glas; welches auf der Kohle erhitzt, reducirtes $\underline{M}o$ liefert.

9) Mit *Baryumoxyd.* Das *molybdänsaure Baryumoxyd* erscheint (durch dopp. Wahlv.) in weissen Flocken; die im W. unaufl., in Muriumsäure aber aufl. sind, und daraus beym Verdünsten sich krystallinisch absetzen.

10) Mit *Strontiumoxyd.* Das *molybdäns. Strontiumoxyd* ist dem Vorigen analog.

11) Mit *Calciumoxyd.* Das *molybdäns. Calciumoxyd* erscheint (durch dopp. Wahlv.) als weisses unaufl. Pulver.

12) Mit *Magniumoxyd.* Das *molybdänsaure Magniumoxyd* (durch Kochen des $\ddot{\underline{M}}g$ mit $\dddot{\underline{M}}o$ und W.) gibt weisse 4seit. zusammengehäufte Prismen die, in 12—15 Th. W. aufl. sind.

13) Mit *Yttriumoxyd.* Das *molybdäns. Yttriumoxyd* ist unaufl. im Wasser.

14) Mit *Thoriumoxyd.* Weisser Niederschlag.

15) Mit *Arseniksäure.* Die *arseniks. Molybdänsäure* (durch

unm. Verb.) erscheint mit mehr $\dddot{\underline{M}}o$ als eine gelbe unaufl. Verb.; mit weniger $\dddot{\underline{M}}o$ als eine krystallisirbare Verb., die auch im Wg. aufl. ist, aber damit beym Abdampfen blau wird (s. 20 unten).

16) Mit *Antimonoxyd.* Gelbes im sied. W. aufl. Pulver.

17) Mit *Zinnoxyd.* Das *molybdäns. Zinnoxyd* erscheint als grauer Niederschlag. (Der durch muriums. Zinnoxydul in molybdäns. Alkalien erzeugte Niederschlag, *Richter's blauer Carmin*, ist nach *Berz.* ein Gemenge des molybdäns. Zinnoxydes mit molybdäns. $\ddot{\underline{M}}o$.)

18) Mit *Telluroxyd.* Weisses Pulver.

19) Mit *Chromsäure.* Gelbe Aufl., nach dem Abdampfen gelbbraune Masse; die mit W. in ein auflöslicheres und minder aufl. Salz zerfällt.

20) Mit *Molybdänoxyd.* Das *molybdänsaure Molybdänoxyd* kommt in zwey Verbindungsverhältnissen vor, deren eines eine grüne, das andere eine blaue Farbe besitzt, und die beyde unter solchen Umständen entstehen, wo entweder das $\ddot{\underline{M}}o\ \underline{O}$ aufnimmt, oder die $\dddot{\underline{M}}o\ \underline{O}$ verliert, und also im ersten Falle ein Theil des Oxydes zur Säure oxydirt, und dann mit dem übrigen Oxyde vereinigt wird, im zweyten Falle hingegen ein Theil der Säure desoxydirt wird u. s. w. Aus dem Umstande, dass im ersten Falle zuerst die blaue, und dann die grüne Farbe zum Vorschein kommt, im zweyten aber das Gegentheil erfolgt, ist zu schliessen, dass die grüne Verbindung mehr Oxyd enthalte als die blaue.

Die *grüne Verb.*, wahrsch. = $\ddot{\underline{M}}o\dddot{\underline{M}}o^2$ erhält man durch Digestion von 1 Th. $\dddot{\underline{M}}o$ mit 2 Th. gepulvertem $\underline{M}o$ und viel W. bey + 40—60° C. Die Fl. wird in einigen Tagen blau, und zuletzt grün: worauf durch hinzugefügtes pulveriges muriums. Ammon. die Verb. gefällt, und mit muriums. Ammon. haltendem W. gewaschen werden kann. — Sie erscheint grün, ist in reinem W. aufl., und wird durch oxydirende Substanzen blau, durch desoxydirende schwarzbraun ($\dot{\underline{M}}o$).

Die *blaue Verb.* = $\ddot{\underline{M}}o\dddot{\underline{M}}o^4$ = 4392,600 erhält man durch anhaltendes Kochen von 3 Th. $\ddot{\underline{M}}o$ mit 4 Th. $\dddot{\underline{M}}o$ und W.,

oder am besten, wenn eine gesättigte Aufl. des kryst. molybdäns. Ammon. so lange in die Aufl. des muriums. $\ddot{\underline{\text{Mo}}}$ getröpfelt wird, als noch ein blauer Niederschlag erfolgt, und dieser dann mit muriums. Ammon. haltendem W. gewaschen, und dieses wieder durch wenig W. entfernt, und das Präparat hierauf getrocknet wird. — Die Verb. erscheint nun als eine schön indigblaue Masse, die im W. und im Alkohol aufl. ist, und wenn sie im luftleeren Raume erhitzt wird, das W. verliert, und hierauf im W. nicht mehr aufl. ist. Die wäss. Aufl. schmeckt kaum säuerlich, zusammenziehend und metallisch, röthet das Lackmus, lässt bey Zusatz von muriums. Ammoniak die blaue Verb. wieder fallen, wird durch Alkalien mit Fällung von $\ddot{\underline{\text{Mo}}}$hydrat zersetzt, und beym Abdampfen an der Luft nach und nach zu $\dddot{\underline{\text{Mo}}}$ oxydirt. — Säuren lösen die blaue Verb. auf, und diese dunkelblauen Aufl. hinterlassen blaue Massen; die an der Luft (schneller in der Wärme) ihre Farbe verlieren, und deren einige aus ihren Aufl. durch muriums. Ammoniak nicht gefällt werden.

[Aus diesem letzten Umstande folgert *Berz.* mit Recht, dass die Aufl. der blauen Verb. in Säuren als Doppelsalze, *Molybdänsäure-Oxydsalze* anzusehen seyen. Solche Doppelsalze können übrigens auch entstehen, wenn $\ddot{\underline{\text{Mo}}}$salze Gelegenheit finden, sich höher zu oxydiren (§. 1211, 1, 4), oder molybdäns. Salze partiell desoxydirt werden (§. 1212). Diese Salze hat man übrigens in der früheren Zeit schon durch ihre blaue Farbe wahrgenommen, und sie *molybdänigsaure Salze* genannt, weil man die blaue Verb. aus $\ddot{\underline{\text{Mo}}}$ und $\dddot{\underline{\text{Mo}}}$ für eine eigene Oxydationsstufe oder *molybdänige Säure* ansah.]

4. *Verb. des Schwefelmolybdäns.*

§. 1213. *Berz.* führt drey verschiedene Verb. des Schwefels mit Molybdän an.

1) Die erste dieser Verb. (*Molybdänsulfuret Berz.*, *2fach-Schwefelmolybdän*) findet sich natürlich als sog. *Wasserbley*, *Molybdänglanz*, *Plumbago*, *Molybdaena*, und wird auch künstlich dargestellt, wenn man die andern beyden Verb. für sich, oder die $\dddot{\underline{\text{Mo}}}$ mit $\dot{\underline{\text{S}}}$ erhitzt, bis der übersch. Schwe-

fel ausgetrieben ist. — Die natürl. Verb. erscheint in bleygrauen, metallglänzenden, abfärbenden und fettig anzufühlenden, derben, eingesprengten Massen, seltener in dünnen 6seit. Tafeln von 4,138 bis 4,569 Dichth.; die künstliche als schwarzes Pulver. Sie wird durch Röstung an der Luft in entweichende $\ddot{S}$ und zurückbleibende $\dddot{Mo}$ zersetzt; durch Erhitz. mit conc. Schwefelsäure in schwefligte Säure und in eine blaue Aufl. von schwefels. Molybdänsäure-Molybdänoxyd; durch Königswasser in Schwefels. und Molybdänsäure. — Sie enthält nach *Berz.* gegen 1 At. $\underline{Mo}$ 2 At. $\dot{\underline{S}}$; diess gibt *Schwefeloxyd-Schwefelmolybdän* $= \underline{Mo}\underline{S} + \ddot{\underline{S}} =$ 1000,850.

2) Die zweyte Verb. (*Molybdänübersulfid Berz.*, *4fach-Schwefelmolybdän*) erhielt *Berz.*, als er die nächstfolgende Verb. (3) in sog. hydrothionsaurem Kali (§. 738) auflöste, diese Fl. sodann mit übersch. Wasserbley (oben 1) lange kochte, das entstehende schwarze Pulver so lange mit kaltem W. waschen liess, bis das letztere mit Muriums. nicht mehr einen schwarzbraunen, sondern einen rothen Niederschlag gab, den Rückstand (*x*) sodann mit siedendem W. auszog, und die blaue Aufl. mit übersch. Muriums. fällte, den dunkelrothen Niederschlag aber waschen und trocknen liess. — Diese Verb. erschien als metallglänzendes zimmetbraunes Pulver; welches beym Erhitzen $\ddot{S}$ und $\dot{\underline{S}}$ verlierend, die erste Verb. (1) hinterliess, in kaltem W. unaufl. war, und in kochendem W. (in eine sog. hydrothions. Doppelverb. übergehend) mit dunkelrother Farbe aufgelöst wurde. — Die Bestandth. dieser Verb. fand *Berz.* mit 1 At. $\underline{Mo}$ und 4 At. $\dot{\underline{S}}$; diess gibt *Schwefeloxyd-Zweyfach-Schwefelmolybdän* $= \underline{Mo}\underline{S}^2 + \ddot{\underline{S}}^2 =$ 1903,180.

[Diese Verb. gibt mit andern sog. Schwefelmetallen höhere Verb.; die *Berz.* *molybdänüberschweflige Salze* oder *Hypersulfomolybdate* nennet. — Diese Verb. entstehen entweder auf dem Wege, welcher vorhin zur Darst. des sog. Molybdänübersulfid beschrieben wurde (der oben (*x*) vorkommende Rückst. ist eine solche Verb. des sog. Molybdänübersulfids mit sog. Schwefelkalium), oder sie werden im Wege dopp. Wahlv.

aus einer dieser Verb. mit Metallsalzen erzeugt. — Diese Verb. erscheinen roth, pulverförmig. Sie sind im W. unaufl., mit Ausnahme derjenigen, welche Alkalimetalloide enthalten, und im siedenden W. mit tiefrother Farbe auflöslich sind (ohne Zweifel in sog. hydrothions. Doppelsalze übergehend); und diese Aufl. lassen mit Säuren dunkelrothes Schwefelmolybdän fallen. — An Verb. dieser Art hat *Berz.* bereits die mit $\underline{K}$, $\underline{Na}$, $\underline{L}$, $\underline{Ba}$, $\underline{Sr}$, $\underline{Ca}$, $\underline{Mg}$, $\underline{Y}$ und $\underline{Be}$ angezeigt (s. dessen Lehrb. d. Chemie). — Die Verb. mit Kalium ist $= (KS + \ddot{S}) + (\underline{Mo}\,\underline{S}^2 + \ddot{\underline{S}}^2)^2$).]

3) Die dritte Verb. (*Molybdänsulfid Berz.*, *3fach-Schwefelmolybdän*) wird erzeugt, wenn man die conc. Aufl. eines molybdäns. Salzes mit Schwefelhydrogengas sättigt, und hierauf mit einem Uebermass von Säure fället. — Sie erscheint als beynahe schwarzer Niederschlag, welcher beym Trocknen ganz schwarz und etwas sauer wird. — Sie ist aufl. in sog. hydrothions. Alkalien, und schweraufl. in ätzenden Alkalilaugen (ohne Zweifel selbst in eine sog. hydrothions. Verb. übergehend). — Diese Verb. enthält nach *Berz.* 1 At. $\underline{Mo}$ und 3 At. $\dot{\underline{S}}$, was also auf eine höhere Verb. aus den beyden vorhergegangenen deutet, nähmlich $(\underline{Mo}\,\underline{S} + \ddot{\underline{S}}) + (\underline{Mo}S^2 + \ddot{\underline{S}}^2) = 2404{,}030$.

[Auch diese Verb. gibt mit andern sog. Schwefelmetallen höhere Verb., die *Berz.* *molybdänschweflige Salze*, *Sulfomolybdate*, nennt. Diese entstehen theils dadurch, dass man die conc. Aufl. der molybdänsauren Salze mit Schwefelhydrogengas anschwängert, und hierauf abdampft; oder auch im Wege dopp. Wahlv., indem eine dieser Verb. mit einem Metalloxydsalze zersetzt wird. — Diejenigen unter diesen Verb., welche Alkalien oder alkalische Erden enthalten, sind im W. auflöslich und geben schön rothe, oder bey vorwaltendem Schwefelmolybdän braune Aufl. (indem sie ohne Zweifel in sog. hydrothions. Quadrupel-Salze übergehen). Von Säuren werden sie auf die Art zersetzt, das Schwefelhydrogengas entbunden, und das sog. Molybdänsulfid gefällt wird. — An Verb. dieser Art hat *Berz.* bereits die mit $\underline{K}$, $\underline{Na}$, $\underline{L}$, $\underline{Ba}$. $\underline{Sr}$, $\underline{Ca}$, $\underline{Be}$, $\underline{As}$, $\underline{Sn}$ und $\underline{Cr}$ angezeigt. Die Verb. mit $\underline{K}$ enthält nach *Berz.* 1 At. $\underline{K}$, 2 At. $\underline{Mo}$ und 8 At. $\dot{\underline{S}}$; diess gibt $((\underline{K}\underline{S} + \ddot{\underline{S}}) + (\underline{Mo}\underline{S} + \ddot{\underline{S}})^2) + ((\underline{K}\underline{S} + \ddot{\underline{S}}) + (\underline{Mo}\underline{S}^2 + \ddot{\underline{S}}^2)^2)$ (S. *Berzelius* Lehrbuch der Chemie.) (*M.* At.)]

IV. Verb. des Molybdäns auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. der Molybdänoxydulsalze mit and. Salzen.*

§. 1214. 1) Das *fluorsaure Molybdänoxydul-Kaliumoxyd* (durch unm. Vermischung der Aufl. beyder Salze) erscheint als rosenrother Niederschlag. — 2) Das *fluors. Molybdänoxydul-Sodiumoxyd* ist aufl., fällt aber beym Abdampfen als rosenrothes krystallinisches Pulver nieder. — 3) Das *fluors. Molybdänoxydul-Siliciumoxyd* erscheint als schwarze Masse, mit mehr Säure als Auflösung. — 4) Das *murium. saure Molybdänoxydul-Kaliumoxyd* gibt eine schwarze Aufl., die beym Abdampfen eine schwarze auswitternde Masse hinterlässt, und beym Wiederauflösen in W. einen Rückstand (*bas. Salz?*) zurücklässt. — 5) Das *carbonigts. Molybdänoxydul-Kaliumoxyd* bildet eine purpurrothe Auflösung.

2. *Verb. der Molybdänoxydsalze mit andern Salzen.*

§. 1215. 1) Das *fluors. Molybdänoxyd-Kaliumoxyd* (durch unm. Verb.) erscheint als rostgelber, wenig aufl. Niederschlag. — 2) Das *fluors. Molybdänoxyd-Sodiumoxyd* ist rostgelb und auflöslicher als das vorige. — 3) Das *fluors. Molybdänoxyd-Siliciumoxyd* gibt durch Abdampfen eine schwarze Masse, die mit W. in *bas.* und *saures Salz* zerfällt. — 4) Das *carbonigtsaure Molybdänoxyd-Kaliumoxyd* ist aufl. im W. — 5) Das *carbons. Molybdänoxyd-Kaliumoxyd* (durch Aufl. des frischgefällten M̈ohydrates) gibt eine gelbe Aufl. — 6) Das *carbons. Molybdänoxyd-Sodiumoxyd* eben so.

3. *Verb. des Molybdänsäurehydrates.*

§. 1216. Mit *Ammoniak.* Das *Molybdänsäurehydrat-Ammoniak* (durch Digestion der Säure mit wäss. Ammoniak) krystallisirt in strahlig vereinigten 4seit. Prismen; die scharf metallisch schmecken, im W. leicht aufl. sind, und beym Erhitzen in W., Ammon., Ȧ und M̈o zerfallen. — Wird die Aufl. minder vorsichtig abgedampft, so verflüchtigt sich ein Theil des Ammoniaks, und es krystallisirt dann ein *saures Salz* als gestreifte durchscheinende Salzmasse. — Ein *Hydratdoppelsalz* fällt als weisses Pulver nieder, wenn man die Aufl. des vorigen Salzes mit Schwefelsäure versetzt.

4. *Verb. der molybdäns. Salze mit andern Salzen.*

§. 1217. 1) Das *fluorsaure Molybdänsäure = Kaliumoxyd* (Molybdänfluorkalium) = $\ddot{\underline{K}}\underline{F}^2 + (\dddot{\underline{M}}o\dot{\underline{F}}^3)^2$ = 4047,272 (durch Vermischung der Aufl. des fluors. $\dot{\underline{K}}$ und der fluors. $\dddot{\underline{M}}o$) krystallisirt in farblosen glänzenden Schuppen, die in heissem W. aufl. sind. und beym Erkalten wieder krystallisiren. — 2) Das *fluors. Molybdänsäure - Siliciumoxyd* (durch Aufl. der $\dddot{\underline{M}}o$ in neutr. und saurem fluors. $\dddot{\underline{S}}i$) gibt nach dem Abdampfen der gelblichen Aufl. eine citrongelbe Masse; die mit W. etwas *bas.* Salz fallen lässt. — 3) Das *carbonigtsaure Molybdänsäure - Kaliumoxyd* (durch Auflösen der $\dddot{\underline{M}}o$ in saurem carbonigts. $\dot{\underline{K}}$) ist unkrystallisirbar. 4) Das *boron- und molybdänsaure Sodiumoxyd* entsteht, beym Erhitzen des borons. $\dot{\underline{N}}a$ mit $\dddot{\underline{M}}o$ vor dem Löthrohre, als farbloses Glas. — 5) Das *phosphorsaure Molybdänsäure - Sodiumoxyd* entsteht als farbloses Glas, wenn die $\dddot{\underline{M}}o$ mit phosphors. Sodiumoxyd-Ammoniak vor dem Löthrohre geschmolzen wird.

V. Verb. des Molybdäns auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. der Molybdänoxydulsalze mit Ammoniaksalzen.*

§. 1218. 1) Das *fluors. Molybdänoxydulh.-Ammoniak* (wie das analoge $\dot{\underline{K}}$salz, §. 1214). — 2) Das *muriums. Molybdänoxydulh.-Ammoniak* (durch unm. Verb.) ist krystallisirbar. — 3) Das *carbons. Molybdänoxydulh.-Ammoniak* entsteht beym Uebersättigen eines $\dot{\underline{M}}$osalzes mit carbons. Ammoniak (natürlich neben einem andern Salze). — 4) Das *phosphors. Molybdänoxydulh. - Ammoniak* (durch Aufl. des phosphors. $\dot{\underline{M}}o$ in wäss. Ammoniak) erscheint als dunkelbraune Flüssigkeit.

2. *Verb. der Molybdänoxydsalze mit Ammoniaksalzen.*

§. 1219. 1) Das *fluors. Molybdänoxydh. - Ammoniak* bildet eine rostgelbe im W. aufl. Masse. — 2) Das *muriums. Molybdänoxydh.-Ammoniak* (durch unm. Verb.) gibt braune luftbeständige Krystalle. — 3) Das *carbons. Molybdänoxydh.-Ammoniak* setzt *Berz.* voraus, weil das $\ddot{\underline{M}}$ohydrat in wäss. carbons. Ammon. aufl. ist. — 4) Das *scheelsaure Molybdänoxydh.-*

Ammoniak entsteht als weisses Pulver, wenn man scheelsaures M̈o mit Ammoniak vermischt.

3. *Verb. des Molybdänoxyd-Schwefeloxyd = Schwefelhydroidulhydrates* (des hydrothions. Molybdänoxydes).

§. 1220. 1) Mit *Schwefeloxyd-Schwefelhydroidul-Ammoniak.* Die Verb. (*hydrothions. Molybdänoxyd-Ammoniak*) erscheint als gelbes Pulver, wenn man das sog. Molybdänübersulfid (§. 1213, 2) mit sog. hydrothions. Ammon. digerirt, welches mit Ammon. übersetzt ist. — Es ist im W. aufl., unaufl. im wäss. Ammoniak.

2) Mit *Schwefeloxyd-Kaliumoxyd = Schwefelhydroidulhydrat.* Die Verb. (*hydrothions. Molybdänoxyd-Kali*) entsteht, wenn man das sog. Molybdänübersulfid (§. 1213, 2) noch feucht mit sog. doppelthydrothions. K̈ übergiesset, als rostgelbes Pulver.

4. *Verb. des molybdäns. Schwefeloxyd-Schwefelhydroidulhydrates* (der hydrothions. Molybdänsäure).

§. 1221. 1) Mit *Schwefeloxyd-Schwefelhydroidul-Ammoniak.* Die Verb. aus beyden (*hydrothions. Molybdänsäure-Ammoniak*) entsteht, wenn man molybdänsaures Ammoniak mit Schwefelhydrogen sättigt. Wird diese Aufl. mit Wg. vermischt, so fällt die Verb. als zinnoberrothes Pulver oder in krystallinischen Schuppen nieder; die im W. und Wg. aufl. sind. Die wäss. Aufl. verliert beym Abdampfen sog. hydrothions. Ammon., und hinterlässt eine weniger Ammon. enthaltende Verb. in Gestalt einer schwarzgrauen Masse.

2) Mit *Schwefeloxyd-Kaliumoxyd = Schwefelhydroidulhydrat.* Diese Verb. (*hydrothions. Molybdänsäure-Kali*) entsteht, wenn man das molybdäns. K̈ mit Schwefelhydrogengas sättigt; oder wenn man bas. carbons. K̈ mit gleichviel Ṡ, und einem Uebermass von natürl. Schwefelmolybdän und etwas Kohle innig vermengt, 3 St. lang heftig glühet, und dann mit heissem W. auslauget. Die schön rothe Aufl. gibt beym Abdampfen metallisch glänzende, 4- und 8seit. Prismen, die bey auffallendem Lichte grün, bey durchfallendem roth erscheinen. Wird die Aufl. mit etwas Essigsäure

versetzt, so erscheint als bräunlichgelbes Pulver eine Verb. mit weniger K̤̈.

3) Mit *Schwefeloxyd-Glyciumoxyd = Schwefelhydroidulhydrat.* Diese Verb. (*hydrothionsaures Molybdänsäure-Glyciumoxyd*) erhielt *Berz.* bey der Vermischung der vorigen Verb. mit essigsaurem Glyciumoxyd, als Aufl. (mit essigs. K̤̈ vermischt).

4) Mit *Schwefeloxyd-Yttriumoxyd = Schwefelhydroidulhydrat.* Die Verb. (*hydrothions. Molybdänsäure-Yttriumoxyd*) entsteht wie die Vorige.

Sechs und dreyssigstes Kapitel.

Bley.

§. 1222. Das *Bley* = Pb ist im isolirten Zustande nicht darstellbar, und nur aus seinen Verb. erschlossen. Es kommt in der Natur in grosser Menge vor, und zwar nur selten gediegen, desto häufiger aber mit Schwefel vererzt, und als Oxyd mit sehr verschiedenen Säuren zu Salzen verbunden.

I. Verb. des Bleyes auf der 1. St. der Zus.

§. 1223. Das *Bley* auf dieser St. der Zus. oder *Bleyaräoid* (*Bley, Plumbum, Saturnus*) = P̲b = 2588,996 war schon zu *Homer's* und *Moses* Zeiten bekannt. — Dasselbe wird in der Regel aus dem natürlich vorkommenden *Schwefelbley* oder *Bleyglanz* gewonnen; indem man dieses Erz, wenn es viel fremdes Gestein enthält, vorher durch Ausschmelzen oder *Saigern* von diesem scheidet, dann aber mit Holz durchschichtet vorsichtig röstet, damit ein Theil des Schwefels verbrenne, und als schwefligte Säure entweiche; dann ferner das bey dieser Gelegenheit zuweilen ausrinnende Bley (*Jungfernbley*) sammelt, das geröstete Erz hingegen (welches Bleyoxyd, schwefels. Bleyoxyd und unzersetztes Bleyerz enthält) in Berührung mit Kohle, oft auch mit Zusatz von Kalk im Flammofen ausschmelzt, und das ausfliessende Bley (*Werkbley*) sammelt; dann endlich den Rückstand (welcher noch unzersetztes Erz und fremde

Metalle, als Kupfer und Eisen enthält, und *Bleystein* genannt wird) neuerdings röstet und ausschmelzt u. s. w., und ein unreines Bley gewinnt.

[Oft handelt es sich aber auch darum, die in den Bleyerzen vorkommenden edeln Metalle, als Gold und Silber, zu gewinnen. In diesem Falle pflegt man beym Ausschmelzen der Erze auch granulirtes Eisen oder Eisenschlacken beyzusetzen; die mit dem Schwefel in die Schlacke gehen, und eine grössere Menge des Bleyes zur metallischen Form reduciren. Aus dem ausfliessenden Werkbley werden die edeln Metalle sodann durch das *Abtreiben* geschieden, welches darin besteht: dass man das Werkbley auf einem porösen aus Asche geschlagenen Herde so lange mittelst Flammfeuer schmelzt, bis das Bley zu *Bleyglätte*, *Lithargyrum*, oxydirt, entweder abfliesset oder vom Herde eingesogen wird, und nur die edeln, auf diesem Wege nicht oxydirbaren Metalle auf dem Herde liegen bleiben. — Die Bleyglätte wird endlich entweder als solche in den Handel gesetzt, oder durch das *Frischen* zu metallischem Bley, *Frischbley* reducirt; was dadurch geschieht, dass man die Glätte und die damit getränkte Herdmasse, mit Holzkohle gemengt, bis zur Reduction des Bleyes erhitzt.

Das auf diesem Wege gewonnene Bley enthält gewöhnlich Kupfer und Eisen, oft auch eine Spur von Silber, oft auch Kobalt und Nickel. Es ist daher minder weich (*Hartbley*) als das aus reiner Glätte reducirte Bley (*Weichbley*).

Chemisch reines Bley erhält man: *a*) wenn aus der wäss. Aufl. des azots. Bleyoxydes mit muriums. Bleyoxyd das etwa vorhandene Silber ausgefällt, dann durch öfteres Umkrystallisiren auch jedes andere fremde Salz entfernt, dann das reine azots. Bleyoxyd in der Hitze zersetzt und das rückständige Bleyoxyd mit etwas schwarzem Fluss in der Hitze reducirt wird; *b*) wenn man essigs. Bleyoxyd mit Schwefels. fället, und das schwefels. Bleyoxyd mit $^1/_8$ Kohle und $^1/_2$ bas. carbons. K̲ reducirt.]

Das reine Bley ist nach langsamem Erkalten eines der weichesten Metalle, und lässt sich daher nicht nur mit dem Messer schneiden und sogar mit dem Fingernagel ritzen, sondern zeiget sich auch beym Reiben auf der Hand, dem Papier und der Leinwand, etwas abfärbend. Es besitzt eine bläulichgraue Farbe, starken Metallglanz, und im reinen Zustand eine Dichth. = 11,445 (im unreinen = 11.352), die auch durch Hämmern nur in dem Falle ein wenig vermehrt

werden kann, wenn es zugleich durch einen eisernen Ring umschlossen wird. Es lässt sich zu sehr dünnen Blättern walzen; doch ist seine Zähigkeit so gering, dass ein Draht von 0,1 Zoll Dicke schon mit 29 1/2 Pf. Belastung zerreisset. Es besitzt einen eigenthümlichen sehr schwachen metall. Geschmack, und wenn es gerieben wird auch einen eigenthümlichen Geruch. — In der Hitze schmilzt es bey +325° C. und erstarrt bey 322 1/4° C. wieder, ohne dass dabey eine Steigerung der Temp. eintritt. In der Weissglühhitze kocht es und wird verflüchtiget. Bey sehr langsamem Erkalten krystallisirt dasselbe in 4seit. Pyramiden. In der Weissglühhitze wird es verflüchtiget. — An der Luft überzieht es sich bald mit einem grauen Oxydhäutchen, welches sodann das übrige Metall schützt. Wirkt aber auch heftige Hitze ein, so erfolgt die Verflüchtigung und höhere Oxydation zugleich. — Es ist ein nur um so gefährlicheres Gift, als seine Wirkungen nicht sogleich (also warnend) hervortreten, sondern immer nur erst nach einiger Zeit.

[Das Bley hat eine mannigfaltige Anwendung; durch seine Weichheit dient es zu *Bleyröhren*, *Fensterbley*, *Bleyplatten*, *Bleyfolien*; durch seine mindere Auflöslichkeit in Säuren zu *chemischen Arbeitsgefässen*, z. B. bey der Bearbeitung der *Fluorsäure*, *Muriumdoppelsäure*, der *verdünnten Schwefelsäure*, und zur *Verbleyung der Gefässe* aus andern Metallen; die auf ähnliche Weise wie die Verzinnung eingeleitet wird. — Durch seine bedeutende Dichtheit dient es zur Verfertigung der *Kugeln* für Feuergewehre, die, wenn sie sehr klein sind, auch *Schrot*, *Hagel* oder *Dunst* (*Vogeldunst*) heissen. Die letztern werden erzeugt, indem man das geschmolzene und mit etwas Arsenik versetzte Bley aus einem an vielen Puncten durchbohrten Cylinder in feinen Strömen aus bedeutender Höhe abrinnen und in W. fallen lässt, die entstandenen Kügelchen dann durch das Abrollen über eine schiefe Ebene von den nicht runden Theilen sondert, durch Siebe von verschiedener Oeffnung sortirt, und zuletzt in Drehfässern polirt. — Das Bley dient endlich bey der Gewinnung des Goldes und Silbers, weil es im geschmolzenen Zustande fähig ist, diese Metalle aufzulösen und den Erzen zu entziehen.]

II. Verb. des Bleyes auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Bleyes mit Oxygen.*

§. 1224. Das Bley verbindet sich in vier Verhältnissen, nähmlich mit 1, 2, 3 oder 4 At. $\underline{O}$ zu *Bleysuboxydul*, *Bleyoxyd*, *Bleyhyperoxydul* oder *Bleyhyperoxyd*.

a) Bleysuboxyd.

§. 1225. Das *Bleysuboxyd* (*Bleyoxydul*, *Suboxydum plumbicum*, *Plumbum suboxydatum*) = $\dot{\underline{P}}b$ = 2688,996 = (96,281 $\underline{P}b$ + 3,719 $\underline{O}$) ist jenes graue Häutchen, welches das Bley überzieht, wenn es länger an der Luft liegt. In Menge erhält man dasselbe (nach *Dulong*), wenn carbonigts. Bleyoxyd der trockenen Dest. unterworfen wird. Es bleibt dabey, während untercarbonigte und Carbonsäure entweichet, als dunkelgraues Pulver im Rückstande.

[Erhitzt man das Bley bis zum Schmelzen, so bildet sich auf seiner Oberfläche eine gelbbraune Haut, die sich nach dem Abziehen immer wieder erneuert, bis das ganze Bley oxydirt ist. Dieses Oxyd (*Bleyasche*, *Cineres Saturni*) besteht zwar grössten Theils aus $\dot{\underline{P}}b$, ist aber immer auch mit Bleyoxyd verunreinigt.

Das $\dot{\underline{P}}b$ zerfällt in der Hitze in metallisches Bley und geschmolzenes Bleyoxyd. Mit Säuren ist es als solches nicht verbindbar.

b) Bleyoxyd.

§. 1226. Das *Bleyoxyd* (*gelbes Bleyoxyd*, *Bleysäure*, *Bleygelb*, *Massicot*, *Oxydum plumbicum*, *Plumbum oxydatum*) = $\ddot{\underline{P}}b$ = 2788,996 = (92,829 $\underline{P}b$ + 7,171 $\underline{O}$) kannte schon *Basilius Valentinus*. Es entsteht, wenn man das Bley oder die Bleyasche an der Luft erhitzt, bis die anfänglich gelbbraune Farbe verschwunden ist, oder wenn man azotsaures Bleyoxyd oder carbonigts. Bleyoxyd bis zur Zersetzung der Säuren oder das Bleyoxydhydrat bis zur Entweichung des W. erhitzt.

[Im Grossen wird das Bley bis zu Bleyasche oxydirt, dann zum feinen Pulver gemacht und auf einem flachen Herde unter beständigem Umrühren und Zutritt der Luft so lange schwach roth geglüht, bis die rechte Farbe zum Vorschein kommt, dann

aber in W. geworfen, getrocknet durch Siebe geschlagen und als *Massicot* in den Handel gesetzt. — Erhitzt man das Bley plötzlich bis zur Verdampfung, so oxydirt es sich in Dampfform und wird in Gestalt eines lockeren Beschlages (*Bleyblumen*, *Flores saturni*) an kältern Körpern verdichtet.]

Das Bleyoxyd erscheint als schön schwefelgelbes Pulver, wird aber beym Reiben rothgelb und zeiget daher auch einen gleichfarbigen Strich auf dem Papier. Es schmilzt schon in mässiger Glühhitze und erstarrt beym Erkalten zu einer durchscheinenden gelbichrothen Masse, die beym Zerbrechen in biegsame Blätter zerfällt. Bey noch höherer Temperatur wird ein Theil desselben (wahrsch. durch den Kohlendampf des Feuers) leicht zur metall. Form reducirt, und es schmilzt endlich zum gelben durchsichtigen Glase von 9,277 Dichtheit, *Bleyglas*; welches durch seine grosse auflösende Kraft alle Schmelzgefässe durchdringt. — An der Luft absorbirt es sehr bald Carbonsäure, und brauset dann mit Säuren auf.

[Nach *Bequerel* erhält man dieses Oxyd auch in weissen, durchscheinenden, regelmässigen Octaëdern krystallisirt, wenn das $\ddot{\underline{P}}b$ in $\ddot{\underline{K}}$lauge aufgelöst und die Fl. monathelang der Luft ausgesetzt wird. — Ein unreines (gewöhnlich Eisen-, Kupfer-, Silicium- und oft auch Silberoxyd enthaltendes) Bleyoxyd, erhält man auch als Abfall beym Abtreiben des Goldes und Silbers (§. 1223, Anm.) in Gestalt einer gelben, geschmolzenen, oder schuppigen, röthlichen Masse; die im ersten Falle *Silberglätte*, *Argyritis*, im zweyten *Goldglätte*, *Crysitis*, genannt wird.]

Das Bleyoxyd wird durch Kohle und $\underline{H}$gas schon in schwacher Glühhitze, durch $\underline{K}$ und $\underline{N}$a bey noch niedrigerer Temp. zur metall. Form reducirt. Muriumdoppelsäure erzeugt damit Bleyhyperoxyd und muriums. Bleyoxyd. Mit $\dot{\underline{S}}$ erhitzt, gibt es schwefligte S. und ein Gemenge von Bleyoxyd und sog. Schwefelbley. — Es wird als *Mahlerfarbe* und auch zur Darst. der *Bleyglasuren* und des *Flintglases*, und auf verschiedene Weise in der *Pharmacie* verwendet.

c) Bleyhyperoxydul.

§. 1227. Das *Bleyhyperoxydul* (*Plumbum hyperoxy-*

dulatum) (*rothes Bleyoxyd*, *Mennige*, *Minium*) = $\dddot{\underline{P}}b$ = 2888,996 = (89,615 $\underline{P}b$ + 10,385 $\underline{O}$) kannte man schon im 13ten Jahrh. — Es kommt als *Bleyocher* nur selten natürlich vor. — Künstlich wird es im Grossen erzeugt, wenn man geschlämmte Bleyglätte, sehr flach ausgebreitet, in einem zweckmässigen Ofen bis zum vollen Rothglühen erhitzt, sodann das Feuer entfernt und durch gleichzeitige Absperrung der Luftzüge ein möglichst langsames Erkalten der Masse einleitet. Es tritt dann bey einem gewissen, noch nicht genau bekannten Grade der Temp. die höhere Oxydation ein, und das Präparat wird um so schöner, je langsamer das Erkalten erfolgte.

[Das auf diese Art erzeugte $\dddot{\underline{P}}b$ enthält immer die fremden Beymischungen der Bleyglätte, und findet sich im Handel zuweilen sogar mit Ziegelmehl oder Röthel und andern eisenhaltigen Erden verfälscht; was sich indessen durch Reduction auf Kohle vor dem Löthrohr entdecken lässt, weil dabey ein nicht reducirter Rest bleibt. — Eine feinere Sorte dieses Oxydes ist das sog. *Pariserroth*; welches in der *Feuermahlerey* verwendet, und wie man vermuthet, durch Rösten des carbons. Bleyoxydes dargestellt wird.

Houtou-Labillardiere glaubt, dass es zwey Arten des Miniums gebe, und sieht die eine als $\ddot{\underline{P}}b$ + $\ddot{\underline{P}}b$, die andere (die im Handel vorkommende) aber als $\ddot{P}b$ + $\underline{\dot{P}}^3$ an. Die erstere Art gibt auf ein At. $\underline{P}b$ reducirt $\dot{P}b$, die zweyte Pb + $2\frac{1}{2}$ $\underline{O}$. Es scheint also, dass diese zweyte Art noch $\dddot{\underline{P}}b$ enthalten hat.]

Das $\dddot{\underline{P}}b$ erscheint als feurig gelbrothes, körniges Pulver von 9,10 bis 9,19 Dichth.; welches an der Luft unveränderlich, im W. unaufl. ist, und beym Erhitzen vorübergehend violett wird. Es wird zersetzt: *a*) durch Einwirkung des Sonnenlichtes, wobey es eine braune Färbung erleidet; die aber unter veränderten Umständen auch wieder durch das Licht zur rothen Farbe zurückgeführt wird (ohne dass bis jetzt genau bestimmt werden konnte, ob dieser widersprechende Erfolg auf einer verschiedenen Intensität des Lichtes beruhe, und ob das gebräunte Oxyd Hyperoxyd sey; *b*) durch anhaltende Erhitz. in $\dot{P}b$ und entweichendes $\underline{O}$gas; *c*) durch Erhitz. mit Kohle oder andere oxydirbare Subst., wie das

$\ddot{\underline{P}}b$ (§. 1226); *d*) durch Azotsäure, die damit azots. $\ddot{\underline{P}}b$ und Bleyhyperoxyd erzeugt; *e*) durch Muriums., die damit, je nachdem sie in geringerer oder grösserer Menge angewendet wird, entweder muriums. $\ddot{\underline{P}}b$ und $\ddddot{\underline{P}}b$, oder muriums. $\ddot{\underline{P}}b$ und Muriumdoppelsäure bildet. — Es erzeugt keine energisch-chem. Verb.

[Das $\ddot{\underline{P}}b$ findet einige Anwendung in der *Pharmacie*. Auch dient es als *rothe Mahlerfarbe* und als Zusatz bey *Glasflüssen*. Im letzten Falle muss es frey von Zinn seyn, weil sonst die Glassflüsse milchig werden.]

d) Bleyhyperoxyd.

§. 1228. Das *Bleyhyperoxyd* (**Plumbum hyperoxydatum**) (*Bleyüberoxyd*, *braunes Bleyoxyd*, *Bleysuperoxyd*) = $\ddddot{\underline{P}}b$ = 2988,996 = (86,617 $\underline{P}b$ + 13,383 $\underline{O}$), von *Scheele* 1777 entdeckt, lagert sich am + Pole der galv. Batterien ab, wenn man die Aufl. eines Bleyoxydsalzes in die el. Kette bringet. Auch erhält man dasselbe, wenn das $\dddot{\underline{P}}b$ mit verdünnter (von azotigter S. und Muriums. freyer) Azotsäure erhitzt und der Rückstand mit W. ausgewaschen wird. — Es entsteht übrigens bey vielen andern Gelegenheiten (§. 1227). *Becquerel* liess $\dddot{\underline{P}}b$ längere Zeit hindurch mit $\underline{K}\underline{H}^2$ schmelzen, dann langsam erkalten, und fand hierauf beym Auswaschen der Masse im Rückstande etwas von diesem Oxyde krystallisirt.

Das $\ddddot{\underline{P}}b$ erscheint als flohbraunes Pulver oder im letzterwähnten Falle in 6seit. Tafeln kryst. Es besitzt eine Dichth. = 8,9 und ist unaufl. im W. — Es wird zersetzt: *a*) durch Einwirkung des Lichtes in $\dddot{\underline{P}}b$ und $\underline{O}$gas; *b*) durch schwache Hitze eben so, durch stärkere wird es bis zu $\ddot{\underline{P}}b$ desoxydirt; *c*) durch Erhitzung mit Muriums. oder Schwefels., in muriums. oder schwefels. $\ddot{\underline{P}}b$ und $\underline{O}$gas; *d*) durch viele oxydirbare Substanzen, wie das $\ddot{\underline{P}}b$. Mit 1/6 gem. Schwefel. ($\dot{\underline{S}}$) zusammengerieben erfolgt Entzündung. Das schwefligtsaure Gas absorbirt es mit solcher Heftigkeit, dass die Masse erglüht, indem schwefels. $\ddot{\underline{P}}b$ entsteht; daher man sich dieses Mittels zur *Abscheidung der schwefligten S. aus andern Gasarten* bedienen kann. — Mit azotigter S. erzeugt es azots.

$\underline{\ddot{P}}b$, und eben dieses Salz wird auch gebildet, wenn es mit wäss. Ammoniak behandelt wird, indem, aus dem $\underline{A}$ des Ammoniaks, Azots. entsteht. — Es bildet keine energisch-chem. Verbindungen.

2. *Verb. des Bleyes mit Carbon.*

§. 1229. Das *Carbon-Bley* (*Kohlenstoffbley*) bleibt als Rückstand, wenn man weins. Bleyoxyd oder Kohle mit Bley, unter Ausschluss der Luft glüht. Es erscheint im ersten Falle als schwarzes Pulver, im zweyten wird es (nach *John*) in schwarzen metallglänzenden Flittern sublimirt. Wird es an der Luft erhitzt, so verbrennt es, $\underline{\ddot{P}}b$ hinterlassend.

3. *Verb. des Bleyes mit Phosphor.*

§. 1230. Wenn man die Aufl. des $\underline{\dot{P}}$ in Alkohol oder Aether in die Aufl. eines Bleysalzes giesset, oder Phosphorhydrogengas in dieselbe leitet, so entsteht ein schwarzer Niederschlag. — Diese Verb. verliert beym Erhitzen viel $\underline{\dot{P}}$ und erscheint dann als eine metallische Masse, die weisser ist als Bley. Ob die schwarze Verb. $\underline{P}b\underline{P} + \underline{\ddot{P}}$, und die weisse $\underline{P}b\underline{P}$ sey, ist noch zu untersuchen.

4. *Verb. des Bleyes mit Schwefel.*

§. 1231. Man ist bis jetzt nur noch auf eine Verb. des Schwefels mit dem Bley zu schliessen berechtiget, nähmlich $\underline{P}b + \underline{S}$, und auch diese kommt nur in höherer Verb. (§. 1235) vor.

5. *Verb. des Bleyes mit Selen.*

§. 1232. Es ist wahrscheinlich dass sich das Selen zum Bley so wie der Schwefel verhalte. (§. 1236.)

6. *Verb. des Bleyes mit andern Metallen.*

§. 1233. Das Bley legirt sich mit den meisten Metallen zu Verb. von sehr verschiedenen Eigensch., wovon hier folgende anzuführen sind:

1) Mit *Kalium*. Schmelzendes Bley mit $1/4$ seines Vol. $\underline{K}$ gibt eine spröde, im Bruche feinkörnige Verb.; die durch Luft und W. leicht zersetzbar ist.

2) Mit *Sodium*. Bley mit $1/4$ seines Vol. Sodium gibt eine geschmeidige bläulichgraue, mit $1/3$ eine spröde Verb.; wor-

unter die erstere langsam, die letztere schnell durch W. zersetzbar ist.

3) Mit *Silicium* gibt das Bley vor dem Löthrohr eine geschmeidige Verb.; die mit Säuren ein Bleyoxydsalz und Siliciumoxyd erzeugt.

4) Mit *Arsenik*. Schmelzendes Bley nimmt $^1/_6$ Arsenik auf. Die spröde blätterige Verb. tendirt sehr zur Kugelform; daher das As dem Bleyschrot zugesetzt wird (§. 1223).

5) Mit *Antimon*. Die Legirung mit $^1/_4$ bis $^1/_{16}$ Antimon ist zähe und dichter als die Rechnung gibt, und dient zum Gusse der *Buchdruckerlettern* (zuweilen bekommen sie auch noch Zusatz von Wismuth oder Zink.)

6) Mit *Zinn*. Bley und Zinn schmelzen in jedem Verhältnisse leicht zusammen; aber die Legirung schrumpft, wenn sie beyläufig $^1/_3$ Bley enthält, beym Erkalten so sehr ein, dass sich daraus in Formen nichts Ganzes giessen lässt: daher denn auch die Zinngiesser in solchen Fällen Antimon zusetzen, welches die entgegengesetzte Eigenschaft und also die bessere Ausfüllung der Formen herbeyführet. — Das *Schnellloth der Klempner* besteht aus 1 Th. Bley und 1 Th. Zinn (diess brennt wenn es sich beym Glühen entzündet hat, wie Zunder fort, auch wenn es vom Feuer entfernt wird, und bildet jenes Doppeloxyd, welches die Basis der *Hafnerglasur* liefert). Das *starke Schnellloth* enthält 1 Th. Zinn, 2 Th. Bley. Das *schwache Schnellloth* enthält 1 Th. Zinn, $^1/_2$ Th. Bley. — Die Legirung zu *Orgelpfeifen* enthält nur wenig Zinn. — Die *spröde Legirung der Weissgiesser* enthält Bley, Antimon und Zinn. — Das *Calain* der Chinesen, aus welchem die Folien zum Ausfüttern der Theekisten verfertiget werden, enthält 126 Th. Bley, 17 $^1/_2$ Th. Zinn, 1 $^1/_4$ Th. Kupfer und eine Spur Zink. — Die Legirung zu *Schiffsnägeln* enthält 3 Th. Zinn, 2 Th. Bley, 1 Th. Antimon. — Die Legirung der *Zinngiesser* ist sehr verschieden, und wird bey 0,50 Bleygehalt *zweystämpeliges*, bey 0,17 Bleyg. *dreystämpeliges* und bey 0,03 Bleyg. *vierstämpeliges Zinn* genannt. In Oesterreich ist für alle Geräthschaften die mit Speisen, Getränken oder Arze-

neyen in Berührung kommen, nur die Verwendung des bleyfreyen reinen Zinns gestattet. (*M. Handb.* IV, 330.) (*M. Aräometerie* 65.)

7) Mit *Tellur.* Die Verb. = TePb kommt als eine silberglänzende, dem Bleyglanze sehr ähnliche Substanz im sog. *Tellurbley* bey Nagyay in Siebenbürgen vor.

8) Mit *Scheel.* Mit $^1/_4$ Scheel ist die Leg. schmutzigbraun und spröde.

9) Mit *Molybdän.* Die Leg. ist um so dunkler und spröder, je mehr Mo sie enthält.

III. Verb. des Bleyes auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Bleyoxydes.*

§. 1234. Das P̈b verbindet sich mit vielen gleichhoch zus. Substanzen. Die Verb. desselben mit Säuren heissen *Bleyoxydsalze*, die mit Basen hat man *bleysaure Salze* genannt.

Die *Bleyoxydsalze* sind ungefärbt, wenn sie nicht gefärbte Säuren enthalten, ohne Ausnahme bedeutend schwer, und meistens im W. auflöslisch, und in diesem Falle von süsslich zusammenziehendem Geschmack. — Sie werden zersetzt: *a*) durch Erhitz. mit carbons. N̈a auf Kohle vor dem Löthrohre mit Ausscheidung metallischen Bleyes; und in der Auflösung *b*) durch reine feuerfeste Alkalien, die Bleyoxydhydrat fällen, im Uebermass dasselbe aber auch wieder auflösen; *c*) durch carbons., phosphors., schwefels., muriums. und carbonigts. Alkalien, welche weisse aus Bleyoxyd und diesen Säuren bestehende Niederschläge erzeugen; *d*) durch Schwefel- oder Muriumsäure, welche schwefels. oder muriums. Bleyoxyd fällen; *e*) durch chroms. Alkalien, indem gelbes chroms. Bleyoxyd niederfällt; *f*) durch Jodsäure und jodsaure Alkalien, mit orangegelbem Niederschlag von jods. Bleyoxyd; *g*) durch Schwefelhydrogengas und dessen Verb. mit Alkalien, mit schwarzbraunem Niederschlag von sog. Schwefelbley; *h*) durch metallisches Zink, welches in der mit 24 Th. W. bereiteten Aufl. das Bley in schöner Metallvegetation (*Bleybaum*) ausscheidet.

Die sog. *bleysauren Salze* enthalten ihre Best. bald als Hydrate, bald im wasserfreyen Zustande. Die erstern entstehen gewöhnlich durch Behandl. des Bleyoxydhyrates mit Alkalien oder Oxyden auf nassem Wege und werden durch Säuren zersetzt, indem bald das Bleyoxyd, bald das andere Oxyd ausgeschieden wird. — Die letztern entstehen durch Zusammenschmelzen des $\ddot{\underline{P}}b$ mit andern Oxyden, erscheinen gewöhnlich als *Glasflüsse*, und sind im W. und oft auch in Säuren unauflöslich. — Einzelne Verbindungen:

1) Mit *Wasser*. Das *Bleyoxydhydrat* (*hydrogens. Bleyoxyd, Hydras plumbicus*) wird als weisser Niederschlag erhalten, wenn man azots. oder essigs. Bleyoxyd mit $\underline{\dot{K}}$lauge fället, und den Niederschlag, welcher bas. Salz ist, mit einem kleinen Uebersch. von Alkali digerirt. Man hat dasselbe bald aus $\ddot{\underline{P}}b\dot{\underline{H}}^2 = (92{,}536\ \ddot{\underline{P}}b + 7{,}464\ \dot{\underline{H}})$, bald aus $\ddot{\underline{P}}b\dot{\underline{H}}$ bestehend gefunden, so dass also unter versch. noch nicht genau erforschten Umständen zwey verschiedene Hydrate entstehen. — Das Bleyoxydhydrat scheint im W. ein wenig auflöslich zu seyn; dafür spricht wenigstens der Umstand, dass reines dest., nicht das Brunnenwasser (welches Salze enthält), wenn es eine Zeit lang in bleyernen Gefässen gestanden ist, auf Lackmus alkalisch reagirt, von der Schwefels. getrübt, und vom Schwefelhydrogengas gebräunt wird. — In der Hitze wird es unter Rücklassung des $\ddot{\underline{P}}b$ zersetzt.

2) Mit *unterazotigter Säure*. Man kennet ein bas. und ein neutrales Salz. Das *basische unterazotigts. Bleyoxyd* (*halbuntersalpetrigts. Bleyoxyd*) $= \ddot{\underline{P}}b\overset{::}{\underline{A}} + 2\,Aqu. = 3490{,}961$ entsteht, wenn man die wäss. Aufl. von 100 Th. azots. Bleyoxyd mit 28 Th. gedrehtem oder in dünne Folien gebrachtem Bley längere Zeit hindurch bis zu $+ 70$—80^0 C. erhitzt. Es krystallisirt aus der gelben Aufl. in gelben flachen Nadeln, bläuet das geröthete Lackmus, ist in 100 Th. kalten und 10,6 heissen W. auflöslich, und wird sogar von der Carbons. zersetzt.

Das *neutrale unterazotigts. Bleyoxyd* (*Nitris plumbicus*) $= \ddot{\underline{P}}b\overset{::}{\underline{A}}^2 + 2\,Aqu. = 3968{,}027 = (70{,}287\ \ddot{\underline{P}}b + 24{,}044\ \overset{::}{\underline{A}} + 5{,}669\ \dot{\underline{H}})$ entsteht, wenn man der Aufl. von 1 At. des bas.

Salzes, 1 At. Schwefels. oder Carbons. zusetzt. Es krystallisirt in dunkelcitrongelben Octaëdern, wird durch Hitze unter Rücklassung von $\ddot{\underline{P}}b$ zersetzt, und ist im W. aufl. Die Aufl. geht beym Abdampfen an der Luft in azots. Bleyoxyd über, und lässt beym Erhitzen bis + 80° C. ein Doppelsalz von unterazotigts. und hydrogens. Bleyoxyd fallen. (§. 1238).

3) Mit *Azotsäure*. Das *neutrale azotsaure Bleyoxyd* (*salpeters. Bleyoxyd*, *Bleysalpeter*, *Nitras plumbicus*, *Plumbum oxydatum nitricum*) $\ddot{\underline{P}}b\overset{:::}{\underline{A}}^2$ = 4143,068 = (32,683 $\overset{:::}{\underline{A}}$ + 67,317 $\ddot{\underline{P}}b$), durch Aufl. des Bleyes in erwärmter verd. Azots. (unter Entb. von Azotoxydgas) erzeugt, krystallisirt in weissen glänzenden Octaëdern oder Tetraëdern; welche beym Erhitzen $\ddot{\underline{P}}b$ hinterlassen, an der Luft nicht verwittern, süss zusammenziehend schmecken, mit glühender Kohle (und auch beym Reiben mit $\dot{\underline{S}}$ schwach) verpuffen, 7—8 Th. siedendes, und noch mehr kaltes W. zur Aufl. erfordern.

Das *basische azotsaure Bleyoxyd* = $\ddot{\underline{P}}b\overset{:::}{\underline{A}}$ = 3466,032 = (19,534 $\overset{:::}{\underline{A}}$ + 80,466 $\ddot{\underline{P}}$) entsteht, wenn man die wäss. Aufl. des neutralen Salzes mit $\ddot{\underline{P}}b$ erhitzt, oder mit so viel Ammoniak zersetzt, als zur Sättig. der halben Säuremenge hinreichend ist. Es fällt als weisses Pulver nieder und lässt sich durch Aufl. in heissem W. auch in weissen Körnern, Schuppen oder Nadeln krystallisiren.

4) Mit *Fluorsäure*. Das *neutrale fluors. Bleyoxyd* (*Fluas plumbicus*) (Fluorbley) = $\ddot{\underline{P}}b\dot{\underline{F}}^2$ = 3056,596 = (8,755 $\dot{\underline{F}}$ + 91,245 $\ddot{\underline{P}}b$) entsteht durch Fällung des essigs. $\ddot{\underline{P}}b$ mit Fluors., oder im Wege dopp. Wahlv., als weisses Pulver; welches wenig im Wasser aber mehr in Säuren aufl. ist, in der Hitze schmilzt, und mit Ammoniak behandelt, Säure verlierend, in *bas.* in reinem W. aufl. *Salz* übergeht.

5) Mit *Muriumsäure*. Das *neutrale muriumsaure Bleyoxyd* (*salzsaure Bleyoxyd*, *Murias plumbicus*) (Chlorbley, Plumbum chloratum mit W. hydrochlors. Bleyoxyd) = $\ddot{\underline{P}}b\ddot{\underline{M}}^2$ = 3474,296 = (19,725 $\ddot{\underline{M}}$ + 80,275 $\ddot{\underline{P}}b$) entsteht, wenn man Bleyoxyd mit Muriums. behandelt, oder Bleyoxydalze mit Muriumsäure oder muriums. Alkalien fället, als weisses krystallinisches

Pulver (*Magisterium Saturni*) von 1,823 Dichth. Es ist in 30 Th. sied. und auch in 130 Th. kaltem W. aufl., und krystallisirt aus der heissen Aufl. in glänzenden 6seit. Nadeln oder Blättern; die einen süsslich zusammenziehenden Geschmack besitzen, und an der Luft den Glanz verlieren, dann aber luftbeständig sind. In gelinder Hitze schmilzt es zu einer nach dem Erkalten hornähnlichen, grauweissen, durchscheinenden Substanz (*Hornbley*, *Plumbum corneum*). Mit Ausschluss der Luft erhitzt wird es nicht verflüchtiget; bey anhaltendem Schmelzen an der Luft hingegegen wird es (nach *Döbereiner*) auf die Art zersetzt, dass *bas. Salz* im Rückstande bleibt und ein *saures Salz* verflüchtiget wird (auf die Entstehung eines sauren Salzes deutet aber auch die grössere Auflöslichkeit des neutralen Salzes in Muriums. und andern Säuren).

Das *basische muriums. Bleyoxyd* (Bleyoxyd-Chlorbley) = $\ddot{\underline{\mathrm{P}}}\mathrm{b}\ddot{\underline{\mathrm{M}}}$, entsteht auf die eben erwähnte Art, und auch wenn man 1 At. $\ddot{\underline{\mathrm{P}}}\mathrm{b}\ddot{\underline{\mathrm{M}}}^2$ mit 1 At. carbons. Bleyoxyd zusammenschmelzen lässt, als eine gelbliche krystallinische Masse. Dasselbe lässt sich mit mehr Bleyoxyd zusammenschmelzen und gibt dann mehr oder weniger dunkelgelbe Massen, die als Mahlerfarbe dienen können.

[1 At. $\ddot{\underline{\mathrm{P}}}\mathrm{b}\ddot{\underline{\mathrm{M}}}^2$ mit 3 At. $\dot{\underline{\mathrm{P}}}\mathrm{b}$ gibt eine grünlichgelbe, gepulvert blassgelbe, mit 5 At. $\dot{\underline{\mathrm{P}}}\mathrm{b}$ eine orangegelbe, gepulvert hochgelbe Mischung. — Wird 1 Th. muriums. Ammon. mit 10 Th. $\dot{\underline{\mathrm{P}}}\mathrm{b}$ oder mit 4 Th. $\dot{\underline{\mathrm{P}}}\mathrm{b}$ zusammengeschmolzen, so entstehen jene gelben Massen, die unter dem Nahmen *Patentgelb, Casselergelb, Englischgelb* bekannt sind.

6) Mit 6*fachox. Muriumsäure*. Das 6*fachox. muriums. Bleyoxyd* (chlorsaure Bleyoxyd) entsteht durch Aufl. des $\dot{\underline{\mathrm{P}}}\mathrm{b}$ in der wäss. S. und kryst. in glänzenden im W. aufl. Blättchen.

7) Mit *Bromsäure*. Das *bromsaure Bleyoxyd* (Brombley) = $\ddot{\underline{\mathrm{P}}}\mathrm{b}\ddot{\underline{\mathrm{B}}}\mathrm{r}$, entsteht und verhält sich ganz nahe wie das muriums. Salz; so dass also auch ein *bas.* und ein *saures Salz* existirt.

8) Mit 6*fachox. Bromsäure*. Das 6*fachox. broms. Bleyoxyd* (bromsaure Bleyoxyd) entsteht im Wege dopp. Wahlv. als weisser im W. aufl. Niederschlag.

9) Mit *Jodsäure.* Das *jodsaure Bleyoxyd* (Jodbley) $= \underline{\dot{P}}b\,\underline{\ddot{I}}^2$ erscheint im Wege dopp. Wahlv. als gelblicher im W. unaufl. Niederschlag. Es ist aufl. in Essigsäure, und krystallisirt daraus in gelben Schuppen.

10) Mit *6fachoxyd. Jodsäure.* Das *6fachoxyd. jods. Bleyoxyd* (jodsaure Bleyoxyd) erscheint im Wege dopp. Wahlv. als weisser, in übersch. Säure aufl. Niederschlag.

11) Mit *untercarbonigter Säure.* Das *untercarbonigtsaure* (*ameisens.*) *Bleyoxyd* $= \underline{\dot{P}}b\underline{\dddot{C}}^2 + 2$ Aqu. $= 3719{,}704$ erscheint in glänzenden weissen, in 36 Th. kaltem W. aufl. Prismen.

12) Mit *carbonigter Säure.* Das *carbonigtsaure Bleyoxyd* (*klees. oder oxals. Bleyoxyd*) im hypoth. trockenen Zustande $= \underline{\dot{P}}b\underline{\ddot{C}}^2 = 2819{,}508 = (35{,}671\ \underline{\ddot{C}} + 64{,}329\ \underline{\dot{P}}b)$ erscheint als weisses, nur bey vorwaltender Säure im W. ein wenig aufl. Pulver. Es entsteht durch Fällung der Bleyoxydsalze mit carbonigter Säure, und bildet bey langsamer Ablagerung oft kleine Nadeln. Bey etwas über $+ 100^0$ C. verliert es das W.; in grösserer Hitze lässt es Carbons. und untercarbonigte Säure fahren.

13) Mit *Carbonsäure.* Man kennet mit Sicherheit nur ein *bas. carbonsaures Bleyoxyd* (*kohlens. Bleyoxyd*) (*Carbonas plumbicus*) $= \underline{\dot{P}}b\underline{\dddot{C}} = 3341{,}870 = (16{,}544\ \underline{\dddot{C}} + 83{,}456\ \underline{\dot{P}}b)$. Es findet sich als *Bleyspath* (und mit carbons. $\underline{\dot{C}}a$ verb. als *Plumbocalcit*, und mit $\underline{\dot{C}}$ als *Bleyschwärze*) natürlich vor, und entsteht auch künstlich, wenn man bas. essigsaures Bleyoxyd durch einen Strom von Carbonsäuregas (wobey die Hälfte des $\underline{\dot{P}}b$ als carbons. Salz niederfällt), oder eine sehr verdünnte Aufl. des azot- oder essigs. Bleyoxydes mittelst carbons. Alkalien zersetzt. — Das natürl. Salz erscheint in weissen, glänzenden, 4- und 6seit. geschobenen Prismen, in Octaëdern und Tafeln von 6,2357 Dichth.; das künstliche als weisser, geschmackloser, zerreiblicher, im W. unaufl. Niederschlag. — Es wird beym Erhitzen zu rückständigem Bleyoxyd zersetzt, und wenn Kohle beygemengt war, zu met. Bley reducirt.

[In geringer Menge bildet sich auch auf der Oberfläche des met. Bleyes carbons. Bleyoxyd, wenn es lange an feuchten Orten der Luft ausgesetzt ist. — Es wird als *Mahlerfarbe* (*Berlinerweiss*) benutzt, und ist mit dem Bleyweiss (§. 1244) nicht zu verwechseln.]

Das carbons. $\ddot{\underline{P}}b$ ist in wäss. Carbonsäure auflöslich, in dieser Aufl. also wahrsch. als *neutrales Salz* enthalten.

14) Mit *Boronsäure.* Das *boronsaure* (*boraxs.*) *Bleyoxyd* erscheint (im Wege dopp. Wahlv.) als weisser, im W. wenig aufl. Niederschlag, und schmilzt in der Hitze zum klaren Glase.

15) Mit *phosphorigter Säure.* Das *phosphorigts. Bleyoxyd* $= \ddot{\underline{P}}b\dddot{\underline{P}}^2 + 1$ Aqu. $= 3593{,}786 = (19{,}264\ \dddot{\underline{P}} + 77{,}606\ \ddot{\underline{P}}b +$ $3{,}130$ W.) entsteht, wenn man muriums. phosphorigte Säure mit Ammoniak bis nicht ganz zur Sättigung versetzt, und hierauf mit muriums. Bleyoxyd vermischt, als weisses voluminöses Pulver; welches mit heissem W. gewaschen, im luftverd. Raume neben Schwefels. getrocknet wird. Es ist unaufl. in kaltem W., und verliert beym Erhitzen Phosphorhydrogengas, und später $\dot{\underline{P}}$.

16) Mit *Phosphorsäure.* Das *phosphors. Bleyoxyd* (*Phosphas plumbicus*) $= \ddot{\underline{P}}b\overset{::}{\underline{P}}^2 = 3681{,}306 = (24{,}239\ \overset{::}{\underline{P}} +$ $75{,}761\ \ddot{\underline{P}}b)$ entsteht, wenn man der heissen wäss. Aufl. des muriums. $\ddot{\underline{P}}b$ tropfenweise phosphors. $\ddot{\underline{N}}a$ beysetzt (doch so, dass das Bleysalz vorwaltend bleibt), als weisses Pulver; welches in der Hitze geschmolzen, eine eckig erkaltende Perle gibt. — Ein *saures Salz* entsteht, wenn Bley in wäss. Phosphors. an der Luft aufgelöst wird, und krystallisirt in Körnern. — Ein *bas. Salz* kennt man nur noch in höheren Verb. (§. 1246).

17) Mit *schwefligter Säure.* Das *schwefligtsaure Bleyoxyd* $= \ddot{\underline{P}}b\underline{\overset{\prime\prime}{S}}^3 = 3591{,}326 = (22{,}341\ \dddot{\underline{S}} + 77{,}659\ \ddot{\underline{P}}b)$ erscheint (durch dopp. Wahlv.) als weisses unaufl. Pulver, und zerfällt in der Hitze in schwefligts. Gas, sog. Schwefelbley, und schwefels. Bleyoxyd.

18) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefels. Bleyoxyd* (*Sulfas plumbicus*) (*Bleyvitriol*, *Vitriolum Saturni* $= \ddot{\underline{P}}b\overset{::}{\underline{S}}^2$

$= 3791{,}326 = (26{,}437\ \dddot{\underline{S}} + 73{,}563\ \dot{\underline{Pb}})$ kommt als *Bleyvitriol* natürlich vor, und entsteht auch künstlich, wenn das Bley mit conc. Schwefels. erhitzt, oder Bleyoxyd mit Schwefels. behandelt, oder wenn die Aufl. eines Bleyoxydsalzes mittelst Schwefels. oder schwefels. Salzen zersetzt wird. — Das natürliche Salz erscheint in fettglänzenden, durchsichtigen, farblosen Krystallen von 6,3 Dichth.; das künstliche als weisser, pulveriger oder zerreiblicher Niederschlag. — Es schmilzt in der Hitze, und erstarrt beym Erkalten krystallinisch. Durch Hitze wird es nicht zersetzt, ausser wenn es mit oxydirbaren Substanzen gemengt ist. Mit 0,09 Kohle erhitzt, wird es zu metall. Bley reducirt. Beym Digeriren mit azots. $\ddot{\underline{B}}$a wird es im Wege dopp. Wahlv. zersetzt. — Im W. ist es fast unaufl., und als Mahlerfarbe nicht zu brauchen, weil es nicht deckt. — In verdünnter Schwefels. und in andern Säuren ist es als *saures Salz* aufl., durch Digestion mit wäss. Ammoniak geht es in *bas. Salz* über.

19) Mit *Ueberschwefelsäure*. Nur in höheren Verb. bekannt (§. 1249).

20) Mit *selenigter Säure*. Das *selenigtsaure Bleyoxyd* = $\dot{\underline{P}}b\dddot{\underline{S}}e^2$ erscheint als weisses schweres Pulver, wenn man muriums. $\ddot{\underline{P}}b$ mit übersch. selenigts. Ammon. fället. Es ist selbst bey Säureüberschuss kaum im W. aufl., schmilzt in der Hitze, und erstarrt beym Erkalten ähnlich wie Hornbley, und verliert in starker Rothglühhitze einen Theil der Säure, ein *bas. Salz* hinterlassend; welches aber auch durch Digestion des neutr. Salzes mit Ammoniak als eine durchscheinende Masse gebildet wird.

21) Mit *Kaliumoxyd*. Das *bleysaure Kaliumoxyd* (*Bleyoxyd-Kali*) entsteht durch Erhitzung der wäss. Aufl. des $\dot{K}\dot{\underline{H}}^2$ oder carbons. $\dot{\underline{K}}$ mit: $\dot{\underline{P}}b$, $\dot{\underline{P}}b\dot{\underline{H}}^2$, carbons. $\dot{\underline{P}}b$ oder mit $\dddot{\underline{P}}b$. Die farblose oder gelbe Aufl. setzt silberweisse oder bräunliche Schuppen ab, und wird durch Säuren unter Fällung von $\dot{\underline{P}}b\dot{\underline{H}}^2$ zersetzt; durch darein gesetztes Zink oder $\dot{\underline{P}}$ unter Absatz von metallischem Bley.

22) Mit *Sodiumoxyd*. Das *bleysaure Sodiumoxyd* entsteht und verhält sich wie die vorige Verbindung.

23) Mit *Baryumoxyd.* Das *bleys. Bariumoxyd* durch Kochen des Barytwassers mit Bleyglätte, erscheint als gelbe Auflösung.

24) Mit *Calciumoxyd.* Das *bleys. Calciumoxyd* (*Bleyoxyd-Kalk*) wird wie die vorige Verb. erzeugt, und setzt sich nach dem Abdampfen in einer Retorte in farbenspielenden spiessigen Krystallen ab. Es wird durch Schwefel- und Muriums. unter Bildung von schwefel- oder muriums. Bleyoxyd zersetzt, und färbt die Hornsubstanz braun.

[Hierauf gründet sich die Anwendung eines Gemenges von Bleyoxyd und Kalk zum *Färben der Haare* und des *Horns*; wodurch die Kammmacher dem letztern die gefleckte Beschaffenheit des Schildpatts ertheilen.]

25) Mit *Siliciumoxyd.* Das *siliciums. Bleyoxyd* (*kiesels. Bleyoxyd*) erscheint als gelbes Glas, wenn man $\ddot{\underline{P}}b$ mit $\ddot{\underline{S}}i$ zusammenschmelzt.

26) Mit *arsenigter Säure.* Das *arsenigtsaure Bleyoxyd* = $\ddot{\underline{P}}b\ddot{\underline{A}}s^2$ = 4029,080 = (30,788 $\ddot{\underline{A}}s$ + 69,221 $\ddot{\underline{P}}b$) entsteht, wenn man ein Bleyoxydsalz mit arsenigts. Ammon. fället, als weisser im W. wenig aufl. Niederschlag. — Ein *bas. Salz* wird gefällt, wenn man bas. essigs. Bleyoxyd mit Ammoniak versetzt.

27) Mit *Arseniksäure.* Das *arseniks. Bleyoxyd* = $\ddot{\underline{P}}b\dddot{\underline{A}}s^2$ = 4229,080 = (34,052 $\dddot{\underline{A}}s$ + 65,948 $\ddot{\underline{P}}b$) (durch Fällung des azot- oder muriums. $\ddot{\underline{P}}b$ mit Arseniks. oder arseniks. Salzen) erscheint als weisser Niederschlag, ist unaufl. im Wasser, schmelzbar in der Hitze, und beym Erkalten eckig erhärtend. — Ein *bas. Salz* lässt sich in einer höheren Verb. voraussetzen (§. 1251).

28) Mit *antimonigter Säure.* Das *antimonigts. Bleyoxyd* erscheint als weisser unaufl. Niederschlag, wenn man azots. $\ddot{\underline{P}}b$ mit antimonigts. $\underline{K}$ fället.

[Eine höhere Verb. dieses Salzes, wahrsch. mit bas. muriums. $\ddot{\underline{P}}b$, scheint jene schön gelbe Farbe zu seyn, die man *Neapelgelb* nennt, und erhält, wenn 12 Th. Schieferweiss mit 3 Th. antimonigter Säure, 1 Th. Alaun und 1 Th. muriums. Ammoniak; oder 4 Th. Bleyweiss, 3 Th. antimonigte Säure und

2 Th. muriums. Ammoniak bey steigendem Feuer so lange in einer Retorte geglüht werden, bis eine herausgenommene Probe schön gelb erscheint. (S. auch *Dingl.* J. XXVIII, 224.)]

29) Mit *Antimonsäure.* Das *antimons. Bleyoxyd* entsteht durch Zersetzung des antimons. $\ddot{\underline{K}}$ mit azots. $\dot{\underline{Pb}}$ als weisser käsiger Niederschlag.

30) Mit *Zinnoxyd.* Das *bleys. Zinnoxyd* entsteht, wenn man gleiche Theile Zinn und Bley an der Luft so lange gelinde erhitzt, bis sie zum gelblichweissen Pulver oxydirt sind. Das Doppeloxyd schmilzt in stärkerer Hitze zum undurchsichtigen weissen Glase; welches die Grundlage der Schmelzgläser bildet (§. 1005, 8).

31) Mit *telluriger Säure.* Das *tellurigtsaure Bleyoxyd* (*Telluroxyd - Bleyoxyd*) = $\dot{\underline{Pb}}\ddot{\underline{Te}}^2$ (aus tellurigts. $\ddot{\underline{K}}$ und neutr. essigs. $\dot{\underline{Pb}}$) erscheint als weisser im W. unaufl. Niederschlag, und schmilzt in der Hitze wie Hornbley.

32) Mit *Osmiumsäure.* Das *osmiums. Bleyoxyd* (aus osmiums. Calciumoxyd und einem Bleyoxydsalze) erscheint als gelblichbrauner Niederschlag.

33) Mit *Chromsäure.* Das *chromsaure Bleyoxyd* (*Chromas plumbicus*) = $\dot{\underline{Pb}}\dddot{\underline{Cr}}^2$ = 4092,634 = (31,853 $\dddot{\underline{Cr}}$ + 68,147 $\dot{\underline{Pb}}$) findet sich als *rother Bleyspath* natürlich vor, und entstehet künstlich, wenn man (bey schwachem Säureüberschuss) azot-, murium- oder essigs. $\dot{\underline{Pb}}$ mit neutr. chroms. $\ddot{\underline{K}}$ fället, und den wohl gewaschenen Niederschlag der Luft aussetzt. — Das natürliche Salz erscheint in gelblichrothen, demantglänzenden, 4seit. Prismen von 5,75—6,026 Dichth.; das künstliche als schwach orangegelbes Pulver, oder bey langsamer Ablagerung in kleinen dem natürlichen Salze ähnlichen Krystallen. Es wird beym Erhitzen vorübergehend dunkeler, und schmilzt endlich beym Glühen, wird durch Glühen mit Kohle zu Chromoxydul-oxyd und met. Bley zersetzt, und ist unaufl. im W. — Es dient als gelbe Farbe, *Chromgelb*, in der *Oehl-* und *Emailmahlerey* und *Färbekunst.*

Das *bas. chroms. Bleyoxyd* = $\dot{\underline{Pb}}\dddot{\underline{Cr}}$ = 3440,815 = (18,944 $\dddot{Cr}$ + 81,056 $\dot{\underline{Pb}}$) entsteht, wenn man ein Bleyoxydsalz mittelst

bas. chroms. $\ddot{\underline{K}}$ fället, oder $\ddot{\underline{P}}b$ oder carbons $\ddot{\underline{P}}b$ mit neutr. chroms. $\ddot{\underline{K}}$ und W. sieden lässt. Es erscheint als schön carmoisinrothes Pulver, ist unaufl. im W., und wird durch Essigsäure in neutrales Salz umgewandelt.

Ein *saures Salz* erscheint als dunkelcitrongelber Niederschlag, wenn man ein Bleyoxydsalz durch saures chroms. $\ddot{\underline{K}}$ zersetzt.

34) Mit *Vanadiumsäure.* Das *vanadiums. Bleyoxyd* erscheint als gelber Niederschlag, wenn man ein Bleyoxydsalz mit vanadiums. $\ddot{\underline{K}}$ fället. — Ein *saures Salz* entsteht, wenn beym Fällen saures vanadiums. $\ddot{\underline{K}}$ verwendet wird. — Ein *bas. Salz* findet sich mit muriums. $\ddot{\underline{P}}b$ im sog. *vanadiums. Bley von Zimapan* natürlich vor.

35) Mit *Scheelsäure.* Das *scheelsaure Bleyoxyd* (*wolframs. Bleyoxyd*) $= \ddot{\underline{P}}b\dddot{\underline{W}}^2 = (51{,}541\ \dddot{\underline{W}} + 48{,}459\ \ddot{\underline{P}}b)$ findet sich als *Scheelbleyspath* natürlich vor, und erscheint in bräunlichweissen quadrato-octaëdrischen kleinen Krystallen. — Ein *saures Salz* $= \ddot{\underline{P}}b\dddot{\underline{W}}^4$ erscheint als weisses im W. unaufl. Pulver, wenn azots. $\ddot{\underline{P}}b$ mit scheels. Ammon. zersetzt wird.

36) Mit *Molybdänsäure.* Das *molybdänsaure Bleyoxyd* $= \ddot{\underline{P}}b\dddot{\underline{M}}o^2 = 4586{,}046 = (39{,}185\ \dddot{\underline{M}}o + 60{,}815\ \ddot{\underline{P}}b)$ kommt natürlich als *Gelbbleyerz* in wachsgelben 4- bis 8seit. Tafeln oder Octaëdern von 5,69 bis 6,8 Dichth. vor. Das künstliche Salz entsteht durch Mischung von azots. $\ddot{\underline{P}}b$ mit neutr. molybdäns. Ammon. als weisses im W. unaufl. Pulver.

37) Mit *Bleysuboxyd.* Ein Gemenge von $\dot{\underline{P}}b$ und $\ddot{\underline{P}}b$ schmilzt in der Hitze zum grünen Glase; daher wird auch das schmelzende $\ddot{\underline{P}}b$ in heftiger Hitze unter Ausscheid. von met. Bley, oder wenn es durch Kohlendampf zum Theil reducirt wird, zuweilen grün.

2. *Verb. des Schwefelbleyes.*

§. 1235. Mit *Schwefeloxyd.* Das *Schwefeloxyd-Schwefelbley* (*Schwefelbley*, *Sulfuretum plumbi*, *Plumbum sulfuratum* $= \underline{P}b\underline{S} + \ddot{\underline{S}} = 2991{,}326 = (10{,}068\ \ddot{\underline{S}} + 89{,}932\ \underline{P}b\underline{S})$ (nach *Berz.* $\underline{P}b + \underline{S}^2$) kommt als *Bleyglanz* (*Galena*) natürlich vor, und entsteht auch künstlich, wenn man $\underline{P}b$

mit $\underline{\dot{S}}$ erhitzt, oder ein Bleyoxydsalz mit Schwefelhydrogengas fället. — Die natürliche Verb. erscheint in bleygrauen glänzenden Würfeln oder Octaëdern von 7,585 Dichth.; die künstliche auf trockenem Wege als graue Masse, auf nassem Wege als braunschwarzes Pulver. — Sie schmilzt in gesteigerter Hitze, und erstarrt beym Erkalten zur glänzenden bleygrauen krystallinischbrechenden Masse, und lässt sich mit Ausschluss der Luft sublimiren. — Sie wird zersetzt: *a*) durch gelindes Erhitzen an der Luft, wobey ein Theil des Schwefels entweichet, und eine Mischung von sog. Schwefelbley mit Bley zurückbleibt; oder bey stärkerer Hitze schwefels. $\ddot{\underline{P}}b$ entsteht; *b*) durch Erhitzung mit Azotsäure, wobey schwefels. $\ddot{\underline{P}}b$ entsteht. — Sie lässt sich mit metallischem Bley zusammenschmelzen.

[Aus letzterem Umstande hat man auch auf Verb. des Bleyes mit weniger Schwefel geschlossen, und nahmentlich auf zwey derselben, welche nach *Bredberg* 1 At. $\underline{P}b$ + 1 At. $\underline{\dot{S}}$ und 2 At. $\underline{P}b$ + 1 At. $\underline{\dot{S}}$ enthalten sollen, und *Untersulfurete* genannt worden sind. Sie scheinen indessen nur Verb. des zweyten Grades zu seyn. — Auch hat man ein sog. *Fünffach-Schwefelbley* = $\underline{P}b + \underline{\dot{S}}^{10}$ vorausgesetzt, welches als blutrother Niederschlag erscheint, wenn man ein Bleyoxydsalz mit sog. Kalischwefelleberaufl. fället. Dieser ist aber eher als ein Gemenge von $\underline{P}b\underline{S}$ + $\underline{\dot{S}}$ mit einem Ueberschuss von $\underline{\dot{S}}$ anzusehen.]

3. *Verb. des Selenbleyes.*

§. 1236. Mit *Selenoxyd.* Das *Selenoxyd-Selenbley* (*Selenbley*) = $\underline{P}b\underline{S}e$ + $\dot{\underline{S}}e$ findet sich natürlich vor, und wird auch auf ähnlichem Wege wie die analoge Verb. des Schwefels (§. 1235) erzeugt. — Der letzteren analog.

IV. Verb. des Bleyes auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des Bleyoxydhydrates.*

§. 1237. 1) Mit *Ammoniak.* Das *Bleyoxydhydrat-Ammoniak*, durch Behandlung des $\dot{\underline{P}}b$ mit erwärmtem wäss. Ammoniak erzeugt, bildet eine dunkelgelbe unkrystallisirbare Auflösung.

2) Mit *Alumiumoxydhydrat.* Die Verb. aus beyden kommt natürlich unter dem Nahmen *Bleygummi* vor. Sie enthält

1 At. $\ddot{\underline{P}}b$, 4 At. $\dddot{\underline{A}}l$ + 12 At. $\dot{\underline{H}}$, ist also wahrsch. eine höhere Verbindung.

2. *Verb. des unterazotigtsauren Bleyoxydes.*

§. 1238. Mit *Bleyoxydhydrat.* Das *unterazotigts. und hydrogensaure Bleyoxyd* (*Drittelsalpetrigts. Bleyoxyd*) = $\ddot{\underline{P}}b\overset{::}{\underline{A}}^2 + (\ddot{\underline{P}}b\dot{\underline{H}}^2)^2$ = 9770,980 = (38,308 $\ddot{\underline{P}}b\overset{::}{\underline{A}}^2$ + 61,692 $\ddot{\underline{P}}b\dot{\underline{H}}^2$) entsteht, wenn man 1 Th. azots. Bleyoxyd mit 1½ Th. Bleyfolien und 50 Th. W. bey + 80° C. digerirt, und krystallisirt in ziegelrothen zusammengehäuften Nadeln. Es ist luftbeständig, stark alkalisch reagirend, und in 33 Th. heissen und 140 Th. kalten W. auflöslich. — In der Hitze wird es $\ddot{\underline{P}}b$ hinterlassend zersetzt.

3. *Verb. des azotsauren Bleyoxydes.*

§. 1259. Mit *Bleyoxydhydrat.* Das *azot- und hydrogensaure Bleyoxyd* (*Drittel-salpeters. Bleyoxyd*) = $\ddot{\underline{P}}b\overset{:::}{\underline{A}}^2 + (\ddot{\underline{P}}b\dot{\underline{H}}^2)^2$ = 10170,980 = (40,738 $\ddot{\underline{P}}b\overset{:::}{\underline{A}}^2$ + 59,262 $\ddot{\underline{P}}b\dot{\underline{H}}^2$) (durch Zers. des azots. $\ddot{\underline{P}}b$ mit nur wenig übersch. Ammoniak) erscheint als weisses Pulver, welches im W. wenig aufl. ist.

Ein *bas. azot- und hydrogensaures Bleyoxyd* (⅙ *salpeters. Bleyoxyd*) = $\ddot{\underline{P}}b\overset{:::}{\underline{A}} + (\ddot{\underline{P}}b\dot{\underline{H}}^2)^2$ = 9268,983 = (37,394 $\ddot{\underline{P}}b\overset{:::}{\underline{A}}$ + 62,606 $\ddot{\underline{P}}b\dot{\underline{H}}^2$) entsteht, wenn das vorige Salz mit Ammon. digerirt wird, als weisses im W. unaufl. Pulver.

4. *Verb. des fluorsauren Bleyoxydes.*

§. 1240. 1) Mit *azots. Bleyoxyd.* Das *fluor- und azots. Bleyoxyd* (salpeters. Bleyoxyd-Fluorbley) entsteht als unaufl. weisser Niederschlag, wenn man azots. $\ddot{\underline{P}}b$ mit fluors. $\ddot{\underline{N}}a$ zersetzt.

2) Mit *fluors. Boronsäure.* Das *fluors. Boronsäure-Bleyoxyd* (Fluorboron-Fluorbley) entsteht, wenn man saure fluors. Boronsäure (§. 571, 1) mit carbons. $\ddot{\underline{P}}b$ bis zum Erscheinen eines Niederschlages sättigt, und die Fl. abdampft, in 4seit. Prismen oder Tafeln; die durch W. und Wg. in *bas. und saures Salz* zerfallen.

3) Mit *fluors. Siliciumoxyd.* Das *fluors. Siliciumoxyd-Bleyoxyd* (durch Aufl. beyder Salze) bildet eine gummiähnliche Masse.

5. *Verb. des muriumsauren Bleyoxydes.*

§. 1241. 1) Mit *Bleyoxydhydrat.* Das *murium- und hydrogensaure Bleyoxyd* ($^1/_4$ *salzsaures Bleyoxyd*) entsteht, wenn man muriums. Bleyoxyd mit wäss. Alkali, oder wäss. muriums. Alkali mit Bleyoxyd kocht, als weisses voluminöses im W. unaufl. Pulver.

2) Mit *fluors. Bleyoxyd.* Das *fluor- und muriums. Bleyoxyd* (Fluorbley - Chlorbley) = $\underline{\ddot{P}}b\underline{F}^2 + \underline{\ddot{P}}b\underline{\ddot{M}}^2$ entsteht, wenn man eine siedendheisse Aufl. des muriums. $\underline{\ddot{P}}b$ mit fluors. $\underline{\dot{N}}a$ vermischt, als weisses Pulver; welches in der Hitze schmilzt und im W. wenig aufl. ist.

6. *Verb. des bromsauren Bleyoxydes.*

§. 1242. 1) Mit *broms. Kaliumoxyd.* Das *bromsaure Bleyoxyd-Kaliumoxyd* (Brombley - Bromkalium) kryst. in kleinen Octaëdern, wenn man das azots. $\underline{\ddot{P}}b$ mit etwas übersch. conc. Aufl. des broms. $\underline{\ddot{K}}$ vermischt, und die filtr. Aufl. abdampft. Es ist in wenig W. aufl., wird aber von vielem unter Fällung des broms. $\underline{\ddot{P}}b$ zersetzt.

2) Mit *broms. Sodiumoxyd.* Das *bromsaure Bleyoxyd-Sodiumoxyd* (Brombley - Bromnatrium) entsteht wie das vorige Salz, und verhält sich ähnlich.

7. *Verb. des jodsauren Bleyoxydes.*

§. 1243. Mit *jods. Kaliumoxyd.* Das *jodsaure Bleyoxyd-Kaliumoxyd* (Jodbley - Jodkalium) krystallisirt aus der conc. Aufl. beyder Salze, und wird durch viel W. wie das broms. Doppelsalz (§. 1242) zersetzt.

8. *Verb. des bas. carbonsauren Bleyoxydes.*

1244. 1) Mit *Bleyoxydhydrat.* Das *carbon- und hydrogensaure Bleyoxyd* (*Bleyweiss*, *Cerussa alba*) $\underline{\ddot{P}}b\underline{\ddot{C}} + \underline{\ddot{P}}b\underline{\dot{H}}^2$ = 5743,346 entsteht, wenn man neutr. essigs. $\underline{\ddot{P}}b$ mit einer Mischung von bas. carbons. $\underline{\ddot{K}}$ und $\underline{\ddot{K}}\underline{\dot{H}}^2$ fället, und erscheint als ein sehr weisser Niederschlag, welcher beym Trocknen eine weisse, zerreibliche Masse bildet.

[Im Grossen wird das Bleyweiss bereitet, wenn man Bleyplatten auf irgend eine Weise der anhaltenden Einwirkung von Essigdämpfen aussetzt. Lässt man die Wirkung so lange fort-

dauern, bis die Platten mit Beybehaltung ihrer Form ganz in Bleyweiss übergegangen sind, so heisset dasselbe *Schieferweiss.* Oft schabt man die Platten schon früher ab, und formt die gemahlene Masse mit Gummiwasser oder Amylumkleister zu viereckigen Kuchen, *Kremserweiss.* Meistens endlich wird die gemahlene Masse auch noch mit gepulv. Kreide oder mit Schwerspath gemengt (eigentlich verfälscht) und in kegelförmige Kuchen geformt, die unter dem Nahmen *Bleyweiss* in den Handel übergehen. — Alle Arten dieses Präparats werden als *Mahlerfarbe,* und wohl auch als *äusserliches Arzeneymittel* verwendet.]

2) Mit *muriumsaurem Bleyoxyd.* Das *murium- und carbonsaure Bleyoxyd* (kohlensaures Bleyoxyd - Chlorbley) $= \ddot{\underline{P}}b\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{C}} + \ddot{\underline{P}}b\ddot{\underline{M}}^2$, kommt als *natürlisches Hornbley* vor, und entsteht auch, wenn man die beyden Salze mit W. kocht. Es ist leicht schmelzbar und lässt bey stärkerer Hitze die Carbons. fahren.

3) Mit *broms. Bleyoxyd.* Das *brom- und carbonsaure Bleyoxyd* (kohlensaures Bleyoxyd-Brombley) entsteht und verhält sich wie das vorige Salz.

9. *Verb. des phosphorigts. Bleyoxydes.*

§. 1245. 1) Mit *Bleyoxydhydrat.* Das *phosphorigt- und hydrogensaure Bleyoxyd* (1/3 *phosphors. Bleyoxyd*) $= \ddot{\underline{P}}b\overset{\cdot\cdot\cdot}{\underline{P}}^2 + (\ddot{\underline{P}}b\dot{\underline{H}}^2)^2$ bleibt als Rückstand, wenn man das neutr. phosphorigts. $\ddot{\underline{P}}b$ mit Ammon. digerirt.

2) Mit *muriums. Bleyoxyd.* Das *phosphorigt- und muriumsaure Bleyoxyd* (phosphorigts. Bleyoxyd-Chlorbley) entsteht als weisser Niederschlag, wenn man muriums. phosphorigte Säure mit einem Alkali sättigt, und die Fl. mit einem Bleyoxydsalze vermischt. Siedendes Wasser entzieht ihm das muriums. Bleyoxyd.

3) Mit *broms. Bleyoxyd.* Die Verb. ist analog der Vorigen, und entsteht auch so.

10. *Verb. des phosphors. Bleyoxydes.*

§. 1246. 1) Mit *azots. Bleyoxyd.* Das *azot- und phosphorsaure Bleyoxyd* $= \ddot{\underline{P}}b\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{A}} + (\ddot{\underline{P}}b\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}^2)^2$ entsteht, wenn man die Aufl. des azots. $\ddot{\underline{P}}b$ mit Phosphors. vermischt, in krystallinischen Körnern; die an heisses W. das azots. $\ddot{\underline{P}}b$ abgeben, während phosphors. $\ddot{\underline{P}}b$ zurückbleibt.

2) Mit *muriums. Bleyoxyd.* Das *murium- und phosphorsaure Bleyoxyd* (phosphors. Bleyoxyd-Chlorbley) scheint als Best. im *Grün-* und *Braun-Bleyerze* natürlich vorzukommen; welches indessen eine höhere Zus. haben muss, da die Analyse 2 At. $\underline{\ddot{M}}$, 12 At. $\overset{:\cdot:}{\underline{P}}$, und 10 At. $\underline{\ddot{P}}b$ gibt.

3) Mit *broms. Bleyoxyd.* Das *brom- und phosphors. Bleyoxyd* (phosphors. Bleyoxyd-Brombley) entsteht und verhält sich wie die analoge Verb. mit phosphorigter S. (§. 1245, 3).

4) Mit *bas. phosphors. Bleyoxyd.* Das *neutral- und basisch-phosphorsaure Bleyoxyd* (²/₃ *phosphors. Bleyoxyd*) $= \underline{\ddot{P}}b\overset{:\cdot:}{\underline{P}}^2 + (\underline{\ddot{P}}b\overset{:\cdot:}{\underline{P}})^2$ entsteht, wenn das neutr. phosphors. $\underline{\ddot{P}}b$ mit wäss. Ammon. digerirt wird, als weisses Pulver.

5) Mit *saurem phosphors. Bleyoxyd.* Das *neutral- und saure phosphors. Bleyoxyd* (1 ¹/₃ *phosphors. Bleyoxyd*, *saures phosphors. Bl.*) $= \underline{\ddot{P}}b\overset{:\cdot:}{\underline{P}}^4 + (\underline{\ddot{P}}b\underline{\ddot{P}}b^2)^2$ entsteht als weisses, Lackmus röthendes Pulver, wenn man die heisse Aufl. des muriums. $\underline{\ddot{P}}b$ mit saurem phosphors. $\underline{\ddot{N}}a$ fället, und den Niederschlag mit heissem W. auswäscht.

11. *Verb. des schwefligts. Bleyoxydes.*

§. 1247. Mit *Schwefeloxydulhydrat.* Das *schwefligtsaure Bleyoxyd-Schwefeloxydulhydrat* (*unterschwefligts. Bleyoxyd*) entsteht als weisses Pulver; wenn man die analoge Verb. des $\underline{\ddot{C}}a$ mit azots. $\underline{\ddot{P}}b$ vermischt, und ist in 3266 Th. W. auflöslich.

12. *Verb. des schwefels. Bleyoxydes.*

§. 1248. Mit *carbons. Bleyoxyd.* Das *carbon- und schwefelsaure Bleyoxyd* kommt als *Axotombleyspath* natürlich in zwey Modific. vor. Die eine enthält gegen 1 At. schwefels. $\underline{\ddot{P}}b$ 1 At., die andere 3 At. carbons. $\underline{\ddot{P}}b$.

13. *Verb. des überschwefels. Bleyoxydes.*

§. 1249. Mit *Schwefeloxydhydrat.* Das *überschwefelsaure Bleyoxyd-Schwefeloxydhydrat* (*unterschwefelsaures Bleyoxyd*) $= \underline{\ddot{P}}b\overset{\cdot\cdot\cdot}{\underline{S}}^2 + (\underline{\dot{H}}\overset{\cdot\cdot\cdot}{\underline{S}})^2 + 6$ Aqu. $= 5493{,}493 = (72{,}655\ \underline{\ddot{P}}b\overset{\cdot\cdot\cdot}{\underline{S}}^2 + 15{,}058\ \underline{\dot{H}}\overset{\cdot\cdot\cdot}{\underline{S}} + 12.287\ \underline{\dot{H}})$ entsteht durch Aufl. des carbons. $\underline{\ddot{P}}b$ in wäss. überschwefelsaurem Schwefeloxydhydrat (§. 633, *a*) und krystallisirt bey freyw. Verdünsten in süss schmecken-

den rhombischen Prismen, die im W. leicht aufl. sind. — Wenig Ammoniak entzieht demselben Säure und S̈hydrat, so dass ein *bas. Doppelsalz* in weissen feinen Nadeln krystallisirt; welches im W. schwer aufl. ist und alkalisch reagirt. — Wird es mit viel Ammon. digerirt, so bleibt ein weisses schwer aufl. Pulver; wahrsch. eine höhere Verb. dieses bas. Salzes mit P̈bhydrat.

14. *Verb. des siliciums. Bleyoxydes.*

§. 1250. 1) Mit *siliciumsaurem Kaliumoxyd.* Das *siliciums. Bleyoxyd-Kaliumoxyd* entsteht, wenn man das P̈b mit S⃛i und mit bas. carbons. K̈ zusammenschmelzen lässt, als mehr oder weniger gelbes leichtflüssiges Glas. Es hat ein grösseres Lichtbrechungsvermögen als anderes Glas, und macht den Hauptbestandtheil des *Flintglases* und mancher *Glasuren* aus (vergl. §. 993, 9).

2) Mit *siliciums. Sodiumoxyd.* Wie die vorige Verb.

3) Mit *fluors. Bleyoxyd.* Das *silicium- und fluorsaure Bleyoxyd* (kieselsaures Bleyoxyd-Fluorbley) entsteht, wenn man fluors. Siliciumoxyd-Kaliumoxyd mit Bleyoxyd schmelzen lässt, und hierauf mit W. das K̈ auszieht.

15. *Verb. des arseniks. Bleyoxydes.*

§. 1251. 1) Mit *muriums. Bleyoxyd.* Das *murium- und arseniksaure Bleyoxyd* (arseniks. Bleyoxyd-Chlorbley) kommt als näherer Bestandtheil in einigen *Grün- und Braun-Bleyerzen* vor.

2) Mit *bas. arseniks. Bleyoxyd.* Das *neutral- und basisch arseniksaure Bleyoxyd* (2/3 *arseniks. Bleyoxyd*) = P̈bA⃛s² + (P̈bA⃛s)² = 11247,156 = (25,608 A⃛s + 74,392 P̈b) entsteht, wenn man das essigs. Bleyoxyd mit arseniks. K̈ fället, als weisses Pulver.

16. *Verb. des Schwefeloxyd-Schwefelbleyes* (Schwefelbleyes).

§. 1252. Das *Schwefeloxyd-Schwefelbley* (= PS + S̈) verbindet sich mit gleichhoch zus. Subst., vorzüglich aber mit vielen andern analogen Verb. oder sog. Schwefelmetallen, und diese Verb. werden theils durch unmittelbares Zusammenschmelzen zweyer sog. Schwefelmetalle, theils durch Er-

hitzen des sog. Schwefelbleyes mit schwefels. Salzen und Kohle, theils durch Fällung der Bleyoxydsalze mit den sog. hydrothionsauren Doppelsalzen anderer Metalle erzeugt. — *Berz.* nennt diese Verb. gleichfalls *Schwefelsalze*, und hat deren bereits mit dem sog. *Schwefelsodium*, *Schwefelbaryum*, *Schwefelarsenik*, *Schwefelantimon* und *Schwefelmolybdän* dargestellt.

Das $\underline{Pb}\underline{S} + \ddot{\underline{S}}$ lässt sich mit $\ddot{\underline{P}}b$ zusammenschmelzen. Man erhält solche Verb. auch, wenn das $\ddot{\underline{P}}b$ mit übersch. $\dot{\underline{S}}$ oder zum Theil durch Röstung zersetztes sog. Schwefelbley für sich geschmolzen wird. Sie erscheinen als schwarzgraue Massen, und es ist noch zu entscheiden, ob sie Verb. des ersten Grades, und wie sie zusammengesetzt sind.

[Eine andere merkwürdige Verb., die vielleicht hierher gehört, entsteht als rother oder dunkelbrauner Niederschlag, wenn man ein Bleysalz mit sog. hydrothiocarbons. $\dot{\underline{C}}a$ oder Ammoniak fället. Sie hinterlässt beym Erhitzen $\underline{Pb}\underline{S} + \ddot{\underline{S}}$, während sog. Schwefelkohlenstoff verflüchtiget wird. — Man kann sie also vor der Hand als eine Verb. aus diesen beyden Subst., vielleicht $= (CS^2 + \ddot{S}) + (PS + \ddot{S})^2$ ansehen.]

V. Verb. des Bleyes auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des muriumsauren Bleyoxydhydrates.*

§. 1253. Mit *muriumsaurem Ammoniak.* Das *muriumsaure Bleyoxydhydrat-Ammoniak* entsteht durch die Vermisch. der Aufl. beyder Salze. Die Fl. wird durch Schwefelsäure nicht gefällt, ist aber noch nicht weiter untersucht.

Sieben und dreyssigstes Kapitel.

Tantal.

§. 1254. Das *Tantal* = Ta ist isolirt nicht darstellbar, und nur aus seinen Verb. erschlossen. — Es kommt in sehr geringer Menge, und zwar als Säure mit Eisen- und Manganoxydul im *Tantalit*, und mit Scheels., Yttrium-, Uran- und Eisenoxyd im *Yttrotantalit* natürlich vor.

I. Verb. des Tantals auf der 1. St. der Zus.

§. 1255. Das *Tantal* auf dieser St. der Zus. oder *Tantal-*

arδoid, *Tantalum*, *Columbium*) = $\underline{\text{Ta}}$ = 2307,430, wurde 1801 von *Hatchett* im Columbit, aus Columbia in Amerika, entdeckt und daher *Columbium* genannt; später 1802 fand es *Ekeberg* im finnländischen Tantalit und im Yttrotantalit von Ytterby.

[Neuerlich von *Berz.* untersucht. S. *Pogg.* Ann. IV, 1.]

Es wird (nach *Berz.*) dargestellt, wenn man das fluors. Tantalsäure-Kaliumoxyd durch gelindes Erhitzen von der Feuchtigkeit befreyt, und hierauf (wie bey der Darst. des $\underline{\text{Zr}}$ und $\underline{\text{Si}}$ §§. 954 und 985) mittelst $\underline{\text{K}}$ zersetzt, und durch Auswaschen mit Wasser das fluorsaure $\ddot{\underline{\text{K}}}$ entfernt und den Rückstand trocknet.

Das auf diese Art gewonnene $\underline{\text{Ta}}$ erscheint als ein schwarzes Pulver; welches in der Schmelzhitze des Glases noch nicht schmilzt, unter dem Polirstahl eisengrau, metallischglänzend wird, die El. fast gar nicht leitet, beym Erhitzen an der Luft schon vor dem Glühen zu Tantalsäure verglimmt, von der Azot-, Murium- und Schwefels. und selbst vom Königswasser fast gar nicht angegriffen, aber leicht und unter $\underline{\text{H}}$gasentb. von der wäss. Fluors. und noch leichter von einer Mischung derselben mit Azots. aufgelöst wird; und eben so den wäss. Alkalien vollkommen widersteht, aber durch Glühen mit $\ddot{\underline{\text{K}}}\underline{\text{H}}^2$ oder mit bas. carbons. $\ddot{\underline{\text{K}}}$ zur Säure oxydirt, und mit dem $\ddot{\underline{\text{K}}}$ verbunden im Wasser aufl. wird.

[Als *Berz.*, *Gahn* und *Eggertz* in eine enge Höhlung des mit Kohle gefütterten Tiegels Tantalsäure fest einstampften, und hierauf 1½ St. lang dem heftigsten Gebläsefeuer aussetzten, erhielten sie eine zusammengesinterte, im Innern schwarzgraue, aber auf der Oberfläche ins Gelbe oder Rothe ziehende, schwach metallisch glänzende Masse; die die El. gut leitete, und an der Luft erhitzt, mit Feuererscheinung verbrannte. — Es ist daher wahrscheinlich, dass das metallische Häutchen reines Tantalmetall, und das nach der vorhin angezeigten Methode mittelst $\underline{\text{K}}$ reducirte Pulver noch ein Oxydul oder Suboxyd sey. — In diesem Falle würde dann die Atomzahl des $\underline{\text{Ta}}$ nur = 2207,430, und mithin das schwarze Pulver, welches jetzt als $\underline{\text{Ta}}$ angesehen wird = $\dot{\underline{\text{Ta}}}$ = 2307,43 seyn.]

II. Verb. des Tantals auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Tantals mit Oxygen.*

§. 1256. Man kennet bis jetzt nur zwey Oxyde des $\underline{\text{Ta}}$ mit Sicherheit; nähmlich mit 2 oder mit 3 At. $\underline{\text{O}}$, die man *Tantaloxyd* und *Tantalsäure* genannt hat. (Vergl. d. letzte Anm.)

a) Tantaloxyd.

§. 1257. Das *Tantaloxyd* (*tantalige Säure*, *Oxydum tantalicum*, *Tantalum oxydatum* = $\ddot{\underline{\text{Ta}}}$ = 2507,430 = (92,024 $\underline{\text{Ta}}$ + 7,976 $\underline{\text{O}}$) wurde von *Berz.* entdeckt und wird dargestellt, wenn man die Tantalsäure 1 ½ St. lang im Kohlentiegel dem heftigsten Gebläsefeuer aussetzt, und die zusammengesinterte Masse von dem auf der Oberfläche entstandenen reducirten Häutchen (§. 1255, Anm.) befreyt. — Es erscheint als dunkelgraue poröse Substanz, nimmt unter dem Polirstahl einen glänzenden, eisengrauen Strich an, gibt ein dunkelbraunes Pulver, ist aber in seinen kleinsten Theilchen so hart, dass es Glas ritzt; wird von keiner Säure, auch nicht vom Königswasser, aufgelöst, wohl aber durch Schmelzung mit $\dot{\underline{\text{K}}}\underline{\text{H}}^2$ (indem es sich zur Säure oxydirt) aufgeschlossen. Durch Erhitz. an der Luft verglimmt es nur unvollständig; mit azots. $\ddot{\underline{\text{K}}}$ aber verpufft es sich gänzlich zur Säure oxydirend. — Von seiner Verbindbarkeit mit andern Körpern ist noch wenig bekannt.

[Es kommt mit Eisen- und Manganoxydul vereinigt in einer Art des *Tantalits von Kimito* in Finnland natürlich vor.]

b) Tantalsäure.

§. 1258. Die *Tantalsäure* (früher *Tantaloxyd*, *Acidum tantalicum*) = $\dddot{\underline{\text{Ta}}}$ = 2607,430 = (88,494 $\underline{\text{Ta}}$ + 11,506 $\underline{\text{O}}$) entsteht zwar auch unter Feuerersch., wenn das $\underline{\text{Ta}}$ an der Luft erhitzt wird; gewöhnlich aber wird sie aus dem Tantalit oder Yttrotantalit, die dieselbe als Best. enthalten, abgeschieden. — Der geschlämmte Tantalit wird zu dem Ende (nach *Berz.*) mit 8 Th. saurem schwefels. $\ddot{\underline{\text{K}}}$ gemengt, im Platintiegel so lange im glühenden Flusse erhalten, bis die vollständige Aufl. erfolgt ist. Die nach dem Erkalten gepul-

verte Masse wird ferner mit W. übergossen; welches schwefels. $\ddot{\underline{K}}$, Eisenoxyd und Manganoxydul auszieht, und die mit Eisen- und Zinnoxyd und oft mit Scheelsäure verunreinigte Tantalsäure im Rückstande lässt. Dieser wird sodann mit W. gewaschen, dann mit sog. Schwefelhydrogen-Ammoniak (§. 629) digerirt, und nachher mit wenig Schwefelhydrogen-Ammon. enthaltendem W. gewaschen; wodurch die Scheels. und das Zinnoxyd ausgezogen, und das Eisen in Schwefeleisen umgewandelt wird; der aus Schwefeleisen und Tantals. bestehende Rückstand wird ferner anhaltend mit conc. Muriums. gekocht, bis er weiss erscheint und also alles Eisen ausgezogen worden ist; dann so lange mit sied. W. gewaschen, bis dieses das Lackmus nicht mehr röthet, und zuletzt getrocknet. Man hat nunmehr Tantalsäurehydrat, aus welchem durch Glühen das W. ausgetrieben und die reine Säure erhalten wird. — Sollte sie etwas $\dddot{\underline{Si}}$ enthalten, so wird dieses dadurch entfernt, dass man die Säure in wäss. Fluors. auflöset, die filtrirte Fl. mit Schwefels. versetzt, abdampft, und den Rückst. so lange glüht, bis das entstandene fluors. $\dddot{\underline{Si}}$ ausgetrieben ist.

Die $\dddot{\underline{Ta}}$ erscheint als ein weisses, geschmack- und geruchloses Pulver von 6,5 Dichth.; welches Lackmus nicht röthet, im W. unaufl. ist, in der galv. Kette zu $\underline{Ta}$ reducirt, und durch Glühen mit Kohle zum Theil zu $\underline{Ta}$, zum Theil zu $\ddot{\underline{Ta}}$, mit $\underline{H}$gas jedoch nur wenig desoxydirt wird.

2. *Verb. des Tantals mit Schwefel.*

§. 1259. Das $\underline{Ta}$ verbindet sich nur schwierig mit Schwefel, diess erfolgt daher auch nicht durch Glühen desselben mit $\underline{S}$, mit Zinnober und in Berührung mit Schwefelhydrogengas. Es entstehet jedoch eine Verb. solcher Art, wenn man das $\underline{Ta}$ im Dampfe des $\underline{S}$ odes sog. Schwefelalkohols erhitzt, indem die Bildung von Lichtersch. begleitet ist. — Die Verb. erscheint als eine, dem Graphit ähnliche, krystallinisch körnige, pulverige, graue, metallisch glänzende Masse, welche die El. *gut* leitet, beym Erhit. an der Luft zu entweichender $\dddot{\underline{S}}$ und zurückbleibender $\dddot{\underline{Ta}}$ verbrennt (die

aber sehr hartnäckig etwas Schwefelsäure zurückhält, und nur beym Glühen in Ammoniakdampf entlässt), von Azot-, Murium-, Fluor- und Schwefels. nicht angegriffen, durch Königswasser oxydirt, und von einem Gemenge aus Azot- und Fluors. leicht mit Hinterlassung von $\dot{\underline{S}}$ aufgelöst wird. — Die Best. dieser Verb. sind nach *Berz.* $\underline{T}a + \dot{\underline{S}}^3$; diess würde nach den Verbindungsgesetzen auf eine höhere Verb. deuten, die $= (\underline{T}a\underline{S} + \ddot{\underline{S}}) + (\underline{T}a\underline{S}^2 + \ddot{\underline{S}}^2) = 5821,840$ wäre.

3. *Verb. des Tantals mit Metallen.*

§. 1260. Man kennet die Legirungen des $\underline{T}a$ mit andern Metallen noch nicht; aus dem Umstande jedoch, dass dieses Metall nach seiner Reduction meistens noch etwas Mangan oder Eisen enthält, kann deren Möglichkeit vorausgesetzt werden.

III. Verb. des Tantals auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Tantaloxydes.*

§. 1261. Man kennet zur Zeit nur die natürlich vorkommende Verb. dieses Oxydes mit Eisenoxydul und Manganoxydul; daher hat man dasselbe auch *tantalige Säure* genannt.

2. *Verb. der Tantalsäure.*

§. 1262. Die $\dddot{\underline{T}}a$ verbindet sich mit vielen gleichhoch zus. Substanzen verschiedener Art.

Mit den Säuren vereinigt sich die trockene Säure nur auf trockenem Wege, nähmlich durch Schmelzen in der Hitze. Einige wäss. Säuren, z. B. die conc. Schwefels. und Fluors. hingegen vermögen nur das Hydrat derselben aufzulösen, und greifen die trockene Säure gar nicht an. Die erstern unter dieser Verb. erscheinen als Glasmassen; die letztern als wäss. durch sehr schwache Verw. bestehende Auflösungen, welche oft schon durch Wasserzusatz die $\dddot{\underline{T}}a$ als Hydrat fallen lassen. Man hat diese Verb. *Tantaloxydsalze* genannt.

Mit den Basen insbesondere bildet die $\dddot{\underline{T}}a$ eine eigenthümliche Reihe von *tantalsauren Salzen* (*Salia tantalica*), in welchen sie eine Sätt.cap. $= 3,84$ bewährt. Diese Salze

bestehen durch ziemlich starke Verw., und sind theils aufl., theils unaufl. im W. Stärkere Säuren fällen daraus $\dddot{\underline{\text{T}}}$ahydrat. Blausaures Eisenkali und sog. hydrothions. $\underline{\dot{\text{K}}}$ bewirken in den Aufl. dieser Salze keine Trübung. Sie färben vor dem Löthrohre die Glasflüsse nicht, und unterscheiden sich darin von den titansauren Salzen. Von den $\dddot{\underline{\text{S}}}$isalzen unterscheiden sie sich dadurch, dass sie mit borons. $\ddot{\text{N}}$a geschmolzen zwar ein farbloses Glas geben; welches aber beym Erkalten oder beym wiederholten gelinden Erhitzen milchweiss wird. — Einzelne Verbindungen:

1) Mit *Wasser*. Das *Tantalsäurehydrat* (*wasserhaltige Tantalsäure*) = $\dddot{\underline{\text{T}}}\text{a}\underline{\dot{\text{H}}}^3$ = 2944,869 = (88,542 $\dddot{\underline{\text{T}}}$a + 11,458 $\underline{\dot{\text{H}}}$) wird dargestellt, wenn man tantalsaures $\underline{\dot{\text{K}}}$ mit wäss. Muriumsäure fället, und den Niederschlag so lange mit heissem W. wäscht, bis dieses frey von Muriums. abläuft) vergl. auch §. 1258). — Dasselbe erscheint als schön weisses Pulver; welches feuchtes Lackmus röthet, im Wasser und in den meisten Säuren fast unaufl. ist, und in geringer Menge in der Schwefel- und Muriumsäure, häufiger aber in der Fluorsäure aufgelöst wird, und in der Glühhitze das W. fahren lässt.

2) Mit *Fluorsäure*. Wenn man $\dddot{\underline{\text{T}}}$ahydrat in wäss. Fluors. auflöset, so entsteht die farblose Aufl. der *sauren fluors. Tantalsäure*, wahrsch. = $\dddot{\underline{\text{T}}}\text{a}\underline{\dot{\text{F}}}^6$. Wird diese Fl. zuerst an der Luft, und späterhin bey + 30° C. abgedampft, so verliert sie $^1/_6$ der Fluors., und es schiesset in der Fl. saures Salz in Krystallen an, während zugleich neutrales Salz an den Seitenwänden des Gefässes abgesetzt wird. Die Krystalle des sauren Salzes sind im W. aufl., und verwittern an der Luft, Säure und W. verlierend, zu neutralem Salze. — Die *neutrale fluors. Tantalsäure* (Tantal-Fluorid) = $\dddot{\underline{\text{T}}}\text{a}\underline{\dot{\text{F}}}^3$ entsteht auf den eben erwähnten Wegen, und auch wenn man die Aufl. des sauren Salzes bis zur Trockenheit abdampft, als eine emailartige, weisse, unkrystallisirbare Masse; welche durch Hitze nicht verändert, aber durch W. dergestalt zersetzt wird, dass saures Salz in die Aufl. übergeht, während ein

Rückstand von viel $\dddot{\underline{T}}a$ und wenig $\dot{\underline{F}}$, wahrsch. bas. Salz zurückbleibt. — Ein ähnliches, wahrsch. *bas. Salz*, entsteht auch, wenn man geglühte $\dddot{\underline{T}}a$ mit wäss. Fluors. übergiesset.

3) Mit *Muriums.* Die *muriums. Tantalsäure* (Tantalchlorid), $\dddot{\underline{T}}a\ddot{\underline{M}}^3$ entsteht, wenn man $\underline{T}a$ oder ein Gemenge von Kohle und $\dddot{\underline{T}}a$ in Muriumdoppelsäuregas erhitzt, unter Feuererscheinung in Gestalt von gelben Dämpfen; die sich zu einer weissen (durch einen Uebersch. der Muriumdoppels. oft gelblichen) pulverigen Masse verdichten. — Mit W. zersetzt sich diese Verb. zischend in niederfallende Tantalsäure und wäss. Muriumsäure; welche nur wenig $\dddot{\underline{T}}a$ aufgelöst hält, die sich aber beym Abdampfen in schwach durchscheinendem Zustande gleichfalls ausscheidet.

4) Mit *Boronsäure.* Die *borons. Tantalsäure*, durch Zusammenschmelzen, erscheint als klares Glas.

5) Mit *Phosphorsäure.* Die *phosphorsaure Tantalsäure* erscheint als weisse undurchsichtige Gallerte, wenn man die Aufl. der $\dddot{\underline{T}}a$ in conc. Schwefels. mit einer conc. wäss. Aufl. der Phosphors. vermischt; oder als farbloses Glas, wenn die beyden Säuren unmittelbar zusammengeschmolzen werden.

6) Mit *Kaliumoxyd.* Das *tantalsaure Kaliumoxyd* (*tantals. Kali*) = $\ddot{\underline{K}}\,\dddot{\underline{T}}a^2$ wird erhalten, wenn man $\dddot{\underline{T}}a$ mit carbons. $\ddot{\underline{K}}$ oder $\ddot{\underline{K}}$hydrat zusammenschmelzt, oder $\dddot{\underline{T}}a$hydrat in wäss. $\ddot{\underline{K}}$hydrat auflöset, und abdampft. Es erscheint als durchsichtige, im reinen W. vollkommen aufl. Masse; ist aber undurchsichtig bey vorwaltender Säure, und hinterlässt dann beym Aufl. in W. einen Rückstand. — In carbons. $\ddot{\underline{K}}$ enthaltendem W. ist es unaufl., und wird durch alle Säuren, selbst durch Carbons. unter Fällung von $\dddot{\underline{T}}a$hydrat zersetzt.

7) Mit *Sodiumoxyd.* Das *tantalsaure Sodiumoxyd* (*tantals. Natron*) wird wie das $\ddot{\underline{K}}$salz erzeugt, ist im W. schwerer aufl. als das $\ddot{\underline{K}}$salz, und fällt daher aus der heissen Aufl. beym Erkalten grösstentheils als weisses Pulver nieder.

8) Mit *Baryumoxyd.* Das *tantalsaure Baryumoxyd* (*tantals. Baryt*) bildet sich als weisses Pulver, wenn man die wäss. Aufl. des muriums. $\dot{\underline{B}}a$ mit $\dddot{\underline{T}}a$hydrat und wenig Ammoniak digerirt.

9) Mit *Calciumoxyd.* Das *tantalsaure Calciumoxyd* (*tantals. Kalk*) ist dem Vorigen analog.

10) Mit *Alumiumoxyd.* Das tantals. Äl wie das Vorige.

11) Mit *Yttriumoxyd.* Das *tantals. Yttriumoxyd* kommt im *Yttrotantalit* als Bestandtheil natürlich vor.

IV. Verb. des Tantals auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des Tantalsäurehydrates.*

§. 1263. Mit *Ammoniak.* Das *Tantalsäurehydrat-Ammoniak* entsteht als unaufl. Masse, wenn man T̈ahydrat mit wäss. Ammon. macerirt. Es reagirt nicht auf Lackmus, verliert beym Erhitzen, und auch wenn es lange an der Luft liegt, das Ammon., und wird durch die Erd- und Metalloxydsalze im Wege dopp. Wahlv. zersetzt.

2. *Verb. der fluorsauren Tantalsäure.*

§. 1164. 1) Mit *fluorsaurem Kaliumoxyd.* Das *fluorsaure Tantalsäure-Kaliumoxyd* (Tantal-Fluor-Kalium), wahrsch. = $\ddot{K}\dot{F}^2 + (\dddot{T}a\dot{F}^3)^2 = 7465,092$ entsteht, wenn man die erwärmte wäss. Aufl. der sauren fluors. Tantalsäure mit K̈lauge so lange versetzt, bis sich ein bleibender Niederschlag zeiget, und krystallisirt beym Erkalten in kleinen Blättchen. Es verträgt unzersetzt das Glühen, entbindet mit wäss. Schwefelsäure Fluorsäurehydrat, wird durch K zersetzt (§. 1255), ist wenig im kalten, mehr im heissen W. aufl., und wird bey längerem Kochen mit W. dergestalt zersetzt, dass ein mehr T̈a haltendes Doppelsalz als weisses Pulver niederfällt. Dieses *saure Doppelsalz* entsteht auch, wenn man das tantals. K̈ mit Fluors. übersättigt, und krystall. in kleinen wasserfreyen Nadeln.

2) Mit *fluors. Sodiumoxyd.* Wie das Vorige, aber undeutlich krystallisirend, und leicht aufl. im Wasser.

3) Mit *Calciumoxyd.* Die Verb. entsteht wie das K̈salz (oben 1). Die wäss. Aufl. entlässt beym Abdampfen Ḟ, und setzt ein weniger aufl. *bas.* Doppelsalz ab.

4) Mit *Magniumoxyd.* Wie die vorige Verbindung.

3. *Verb. der boronsauren Tantalsäure.*

§. 1265. Mit *bas. borons. Sodiumoxyd.* Das *borons. Tan-*

talsäure - Sodiumoxyd, durch Schmelzen der $\dddot{\underline{T}}a$ mit borons. $\ddot{\underline{N}}a$, erscheint als farbloses (bey übersch. $\dddot{\underline{T}}a$ milchfarbenes) Glas.

4. *Verb. des tantalsauren Sodiumoxydes.*

§. 1266. Mit *phosphors. Sodiumoxyd.* Die Verb., durch Zusammenschmelzen des sauren phosphors. $\ddot{\underline{N}}a$ mit $\dddot{\underline{T}}a$, erscheint als ein farbloses Glas.

V. Verb. des Tantals auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des fluorsauren Tantalsäurehydrates.*

§. 1267. Mit *Fluorsäurehydrat-Ammoniak.* Das *fluors. Tantalsäurehydrat-Ammoniak* (Hydrofluors.-Ammoniak-Tantalfluorid) krystallisirt in kleinen Blättchen, wenn man saure fluors. Tantalsäure so lange mit Ammoniak versetzt, bis sich ein bleibender Niederschlag zeiget, und die Fl. abdampft. Es zerfällt beym Aufl. in viel W. in ein saures Salz, welches im W. aufgelöst wird, und ein weisses Pulver (wahrsch. saures tantals. Ammoniak).

Acht und dreyssigstes Kapitel.

Mangan.

§. 1268. Das *Mangan* = Mn ist isolirt nicht darstellbar, jedoch aus seinen Verb. erschlossen worden. Es kommt in der Natur ziemlich häufig mit Schwefel, oder als Oxyd und als Oxydul, wohl auch mit Murium-, Carbon-, Phosphor- Schwefel- und Siliciumsäure verbunden, am häufigsten jedoch als Hyperoxyd vor. Es nähert sich durch mehrere seiner Eigenschaften dem Nickel, Kobalt und Eisen, durch andere wieder den Alkalimetalloiden, durch noch andere den säurebildenden Metallen, und ist merkwürdig durch den grossen Umfang seiner Eigenschaften; da es mit dem $\underline{O}$ eben sowohl starke Basen, als starke Säuren erzeugt.

I. Verb. des Mangans auf der 1. St. der Zus.

§. 1269. Das *Mangan* auf dieser Stufe der Zus. oder *Manganaräoid* (*Mangan*, *Braunsteinmetall*, *Manganum*, *Manganium*, *Magnesium*, *Manganesium*) = $\underline{Mn}$ = 691,774

(neueste Bestimmung von *Berz.*) wurde zuerst von *Gahn*, nach 1774, metallisch dargestellt, und in der neuern Zeit, vorzüglich von *John*, *Arfwedson*, *Turner*, *Berzelius* und *Mitscherlich* näher untersucht. — Man erhält es, wenn irgend ein Oxyd des Mangans in strengster Glühhitze mittelst Kohle oder Hgas reducirt wird.

[Die Reduction bis zur Bildung eines geschmolzenen Korns ist bey der grossen Strengflüssigkeit des Mn und bey seiner grossen Verwandtschaft zum O ungemein schwierig. — *John* erhielt ein Metallkorn, als er ein reines Oxyd des Mn mit Oehl angemacht, einige Mahle bis zur Verkohlung glühte, dann die kohlige Masse fein gepulvert mit Oehl zum festen Teige bildete, diesen wieder in einem Kohlentiegel mit Kohlenpulver umgeben bis zur Zersetzung des Oehls erhitzte, und endlich den Tiegel lutirte, und 1 1/2 St. lang dem heftigsten Gebläsefeuer aussetzte. — Das erhaltene Metallkorn enthielt etwas Carbon und Silicium. Es wurde durch Umschmelzung mit Borax in einem Kohlentiegel von dieser Beym. zwar befreyt, konnte aber sodann vielleicht etwas Boron enthalten.]

Das Mn erscheint als eine grauweisse, schwachglänzende, körnigbrechende, spröde, zu metallisch glänzendem Pulver zerreibliche Metallmasse von 8,013 Dichth. Wird es mit Borax umgeschmolzen, so erlangt es dadurch mehr Glanz und ein krystallinisches Gefüge. Man schätzt seinen Schmelzpunct auf 160° W., es ist also sehr strengflüssig. Unter + 21° C lässt es sich nach *Pouillet* magnetisch machen, verliert aber diese Eigenschaft in höherer Temp. sogleich. Es muss in hermetisch verschlossenen Glasröhren aufbewahrt werden, weil es sich sonst bald auf Kosten der Luft, des W. u. s. w. oxydirt, und in dieser Hinsicht dem K und Na nahe steht.

II. Verb. des Mangans auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Mangans mit Oxygen.*

§. 1270. Das Mangan verbindet sich in mehreren Verhältnissen, und nach den neuesten Erfahrungen zu schliessen, mit 1, 2, 3, 4, 6 oder 7 At. O. Man hat diese Verb. in aufsteigender Ordnung *Mangansuboxyd*, *Manganoxydul*, *Manganoxyd*, *Manganhyperoxyd*, *Mangansäure* und *Ueber-*

mangansäure genannt. — Die Lücke in diesen Oxydationsstufen lässt noch eine Berichtigung erwarten; aber es ist jetzt noch nicht zu bestimmen: ob man zwischen dem Manganhyperoxyd und der Mangansäure noch ein Oxyd mit 5 At. O entdecken, oder ob man finden wird, dass die Mangans. und Uebermangans. nur 5 und 6 At. O enthalten; oder ob vielleicht alle unter der Mangans. stehenden Oxyde um 1 At. O mehr enthalten als man jetzt noch glaubt.

a) Mangansuboxyd.

§. 1271. Als *Mangansuboxyd* = Mn = 791,774 kann man vor der Hand das graue Häutchen ansehen, mit welchem sich das Mn an der Luft überzieht; doch ist dieser Gegenstand noch näher zu untersuchen.

b) Manganoxydul.

§. 1272. Das *Manganoxydul*, *Oxydum manganosum*, *Manganum oxydulatum* = M̈n = 891,774 = (77,57 Mn + 22,43 O) wird dargestellt, wenn man M̈nhydrat oder carbonigt- oder carbons. M̈n in einer Atm. von Hgas so lange gelinde glüht, als noch W. entweichet, und hierauf im Hgas erkalten lässt; oder wenn man (nach *Liebig* und *Wöhler*) muriums. M̈n mit wasserfreyem bas. carbons. N̈a und (zur Verhüthung der höheren Oxydation) mit etwas muriums. Ammon. unter Ausschluss der Luft glüht, dann die geschmolzene Masse mit W. auszieht, und den Rückstand wäscht und trocknet.

Das M̈n erscheint im ersten Falle als tief graulichgrünes, im zweyten minder dunkles Pulver; welches im ersten Falle sich an der Luft leicht höher oxydirt, im zweyten hingegen (weil es weniger aufgelockert ist) in mittlerer Temp. an der Luft nicht verändert wird. — An der Luft erhitzt, verbrennt es schnell zum braunen Oxyd, wird aber bey Ausschluss der Luft auch durch heftiges Glühen nicht verändert. Mit Kohle geglüht, wird es zu Mn reducirt, mit Hgas nur in der heftigsten Hitze; mit Ṡ entsteht eine Verb. des sog. Schwefelmangans mit M̈n (§. 1287).

c) Manganoxyd.

§. 1273. Das *Manganoxyd*, *Manganum oxydatum*, *Oxydum manganicum* (*Manganhyperoxydul*, *schwarzes Manganoxyd*) = $\dddot{\underline{M}}n$ = 991,774 = (69,75 $\underline{M}n$ + 30,25 $\underline{O}$) kommt als *Braunit* natürlich vor, und wird auch künstlich erhalten, wenn man das Manganhyperoxyd lange in dunkler Rothglühhitze hält, oder besser das azots. $\ddot{\underline{M}}n$ durch gelindes Erhitzen zersetzt. — Es erscheint als schwarzes Pulver; welches beym Reiben dunkelbraun wird, durch Erhitzung mit Kohle zu $\underline{M}n$ reducirbar ist, und mit Schwefelsäure erhitzt, in schwefels. $\dddot{\underline{M}}n$ und $\underline{O}$gas, mit Muriums. in muriums. $\ddot{\underline{M}}n$ und Muriumdoppelsäure, und mit Azots. in azots. $\ddot{\underline{M}}n$ und Manganhyperoxyd zerfällt.

d) Manganhyperoxyd.

§. 1274. Das *Manganhyperoxyd* (*Superoxydum manganicum*, *Manganum hyperoxydatum*) = $\ddot{\underline{M}}$ = 1091,774 = (63,36 $\underline{M}n$ + 36,64 $\underline{O}$) kommt natürlich vor als *Braunstein*, *Pyrolusit* (*Graubraunsteinerz*, *Graumanganerz*, *Weichmangan*, *Glasmacherseife*, *Oxydum mangani nativum*, *Sapo vitrariorum*, *Magnesia nigra*) und entsteht auch künstlich, wenn man (nach *Berthier*) Manganhyperoxydhydrat sehr behuthsam unter fleissigem Umrühren bis zum anfangendem Glühen erhitzt.

Das natürliche $\ddot{\underline{M}}n$ erscheint in metallisch glänzenden, stahlgrauen, derben oder strahlig krystallinischen Massen, seltener in 4—6seit. Säulen von 3,69 Dichth.; das künstliche als zusammenhängende Masse von derselben Farbe. — Es wird zersetzt: *a*) durch schwaches Glühen in einer Retorte in $\underline{O}$gas und $\dddot{\underline{M}}n$; *b*) durch Glühen an der Luft in $\underline{O}$gas und Manganoxydul-oxyd; *c*) durch Säuren, die damit in gem. Temp. $\underline{O}$gas entbinden, und $\dddot{\underline{M}}$nsalze erzeugen, und in höherer Temp. noch mehr $\underline{O}$gas ausscheiden, und $\ddot{\underline{M}}$nsalze bilden; *d*) durch Säuren mit Zusatz von organ. Subst. als, Zucker, Weinsäure u. s. w., wobey diese letzteren unter Carbonsäurebildung zerstört werden, und ohne Entb. von $\underline{O}$gas

$\ddot{\underline{M}}$nsalze entstehen; *e*) eben so durch weniger oxydirte Säuren, z. B. schwefligte Säure, azotigte Säure, die damit eben so schwefels. und azots. $\ddot{\underline{M}}$n u. s. w. erzeugen; *f*) durch Kohle wie das $\dddot{\underline{M}}$n.

[Das $\overset{::}{\underline{M}}$n dient zur Darstellung des *Oxygengases*, zur Erzeugung der *Muriumdoppelsäure*, bey der *Glasfabrication* zur Entfärbung der durch Eisen erzeugten Schattirung, oder in grösserer Menge zur amethystrothen oder violetten Färbung, und zu braunen Glasuren; auf Seereisen zur *Conservirung des Wassers;* und mit Oehl angerieben, als *brauner Firniss* zum Anstrich für Schiffe u. dgl. (damit angestrichene Leinwand darf, bevor sie nicht sehr gut getrocknet ist, nicht aufeinander gelegt werden, sonst kann Entzündung erfolgen).]

e) Mangansäure.

§. 1275. Die *Mangansäure* (*Acidum manganicum*) (nach *Mitscherlich*) = $\overset{:::}{\underline{M}}$n = 1291,774 = (53,552 $\underline{M}$n + 46,448 $\underline{O}$) wurde von *Mitscherlich*, 1830, entdeckt. Sie entsteht, wenn $\underline{M}$nhyperoxyd mit den Hydraten oder azotsauren Salzen des $\ddot{\underline{K}}$, $\ddot{\underline{N}}$a oder $\ddot{\underline{B}}$a mässig geglüht wird, und verbindet sich sogleich mit den genannten Basen zu Salzen; aus welchen sie jedoch isolirt noch nicht abgeschieden werden konnte.

[Was man früher für Mangansäure hielt, hat man jetzt als ein übermangansaures Salz erkannt.]

f) Uebermangansäure.

§. 1276. Die *Uebermangansäure* (*Acidum oxymanganicum*) (nach *Mitscherlich*) = $\overset{\cdot:\cdot:\cdot}{\underline{M}}$n = 1391,774 = (49,7045 $\underline{M}$n + 50,2955 $\underline{O}$) hatte zwar *Chevillot* und *Edwards*, 1818, an Basen gebunden entdeckt. *Mitscherlich* jedoch lehrte sie von der Mangans. unterscheiden, und bestimmte ihre Zus. näher. Sie entsteht, wenn das $\underline{M}$nhyperoxyd mit $\ddot{\underline{K}}$hydrat gemengt, an der Luft (oder mit Zusatz von azots. $\ddot{\underline{K}}$ oder 6fachoxyd. muriums. $\ddot{\underline{K}}$) der vollen Glühhitze ausgesetzt wird, verbindet sich aber zugleich mit dem $\ddot{\underline{K}}$. Isolirt hat sie noch nicht dargestellt werden können, und kann ohne Zweifel auch nur in Verb. mit andern Körpern existiren.

2. *Verb. des Mangans mit Hydrogen.*

§. 1277. Wenn das Mn das W. berührt, oder auch nur mit nassen Fingern angegriffen wird, so erfolgt sogleich die Zers. des W.; indem sich das Metall oxydirt, und ein unangenehm riechendes Gas frey wird, welches wohl als *Manganhydrogengas* angesehen, aber noch nicht weiter untersucht ist.

3. *Verb. des Mangans mit Carbon.*

§. 1278. Das Mn nimmt allemahl, wenn es mit Kohle geschmolzen wird, etwas Carbon auf; welches bey der Aufl. solchen Mangans in Säuren als schwarze Kohle zurückbleibt (§. 1269). Anhaltend im Kohlentiegel geschmolzenes Mn geht endlich in eine blätterige, dem Graphit ähnliche Masse, *Carbonmangan* (*Mangangraphit*) über.

4. *Verb. des Mangans mit Phosphor.*

§. 1279. Man kennet zwey Verb. des Phosphors mit Mangan. Die eine entsteht, wenn das Mn mit dem gleichen Gewicht verglaster Phosphors. und $1/16$ Kohle geglüht, oder Ṗ auf glühendes Mn geworfen wird, und erscheint als eine weisse, spröde, metallischglänzende, körnigbrechende Masse; welche an der Luft unveränderlich ist, und leichter schmilzt als das Mn. — Die andere entsteht als schwarzes Pulver: wenn muriums. Manganoxydul in Phosphorhydrogengas erhitzt wird. Diese enthält nach *Berz.* gegen 1 At. Mn $2/3$ At. Ṗ.

5. *Verb. des Mangans mit Schwefel.*

§. 1280. Man hat bis jetzt Anlass gefunden, zwey Verb. des Schwefels mit Mn, nähmlich mit 1 oder 2 At. S anzunehmen; die aber nur in höheren Verb. vorkommen.

6. *Verb. des Mangans mit andern Metallen.*

§. 1281. Das Mn vereinigt sich im Schmelzen mit mehreren Metallen, so z. B. mit dem Silicium, Zinn, Eisen, Kupfer und Gold; mit andern wieder, als Antimon, Bley, Zink und Mercur, hat man es noch nicht vereinigen können. — Die hier anzuführende Verb. mit *Silicium* entsteht, wenn man S̈i und Manganoxyd mittelst Kohle

in sehr hoher Temp. reducirt, als eine stahlgraue Legirung; welche bey viel $\underline{Si}$ selbst im Königswasser unaufl. ist (*Sefström*).

III. Verb. des Mangans auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Manganoxyduls.*

§. 1282. Das $\ddot{\underline{M}}n$ verbindet sich mit vielen gleichhoch zus. Subst., und erzeugt insbesondere mit den Säuren die *Manganoxydulsalze*, indem es sich dabey als ziemlich starke Basis legitimirt. Diese Salze sind meistens im W. aufl., schmecken zusammenziehend und werden weiss gefällt von reinen carbonigts., carbons., phosphors. Alkalien und vom blaus. Eisenkali, fleischroth hingegen vom sog. hydrothionigs. Ammoniak. — Sie sind bald farblos, bald rosenroth, und es ist, obwohl wahrscheinlich, doch noch keinesweges bewiesen, dass im letzten Falle die Röthung von etwas Oxydsalz abhängig sey (Schwefelhydrogen entfärbt die rothen Salze nicht).— Ammoniak fället aus den $\ddot{\underline{M}}$nsalzen nur die Hälfte des $\ddot{\underline{M}}n$, und schwere Metalle, Schwefelhydrogengas, neutr. carbons. $\ddot{\underline{K}}$. die Gallustinctur, so wie die bernsteins. und benzoës. Alkalien fällen sie gar nicht. — Der durch freye Alkalien erzeugte Niederschlag bräunet sich schnell an der Luft.

Verb. im Einzelnen:

1) Mit *Wasser.* Das *Manganoxydulhydrat*, wahrsch. = $\ddot{\underline{M}}n\dot{\underline{H}}^2$, erscheint als weisser flockiger Niederschlag, wenn man die Aufl. eines $\ddot{\underline{M}}$nsalzes mit wäss. $\ddot{\underline{K}}$hydrat fället. Es wird an der Luft sehr schnell braun, indem es sich zu $\dddot{\underline{M}}n$-hydrat oxydirt.

2) Mit *Azotsäure.* Das *azotsaure Manganoxydul* entsteht, wenn man $\underline{M}n$ in verd. Azots. auflöset (unter $\dddot{\underline{A}}$gasentb.), oder dieselbe Säure mit $\underline{M}$nhyperoxyd und etwas Zucker (oder einer andern desoxydirenden Subst.) digerirt. Es krystallisirt in gestreiften wasserhältigen, an der Luft zerfliessl. und auch im Wg. aufl. Nadeln.

3) Mit *Fluorsäure.* Das *fluors. Manganoxydul* (Manganfluorür) = $\ddot{\underline{M}}n\dot{\underline{F}}^2$ (durch Zers. des carbons. $\ddot{\underline{M}}n$ mittelst Fluors.) fällt

in kleinen amethytsrothen Krystallen nieder, die nur bey übersch. Säure im W. aufl. sind.

4) Mit *Muriumsäure*. Das *muriumsaure* (*salzs.*) *Manganoxydul* (Manganchlorür) = $\dot{\underline{\mathrm{M}}}\mathrm{n}\ddot{\underline{\mathrm{M}}}^2$, wird durch Verbrennung des $\underline{\mathrm{M}}\mathrm{n}$ in Muriumdoppelsäuregas, oder durch Behandl. des $\dot{\underline{\mathrm{M}}}\mathrm{n}$ oder des carbons. $\dot{\underline{\mathrm{M}}}$ mit verdünnter Muriums. erzeugt, oder wenn man stark geglühten Braunstein (welcher durch etwas Azots. von dem etwa beygemischten $\ddot{\underline{\mathrm{B}}}\mathrm{a}$ und $\ddot{\underline{\mathrm{C}}}\mathrm{a}$ befreyt worden ist) mit zu wenig muriums. Ammoniak (nimmt man mehr von diesem Salze, so werden auch andere Oxyde aus dem Braunstein aufgelöst) langsam bis zum Glühen erhitzt, und die Masse nach dem Erkalten mit Wasser ausziehet. — Das trockene, durch Verbrennung erzeugte Salz erscheint als glänzende, rosenrothe, an der Luft zerfliessliche Masse. Das wässerhältige krystallisirt bey langsamem Abdampfen mit 20 At. W. in rosenrothen 4seit. Tafeln; die brennend salzig schmecken, im W. und Wg. leicht aufl. sind, und an der Luft feucht werden, über + 25° C. verwittern, und mit Ausschluss der Luft erhitzt, zuerst das W. und dann auch die Säure verlieren.

5) Mit *Bromsäure*. Das *bromsaure Maganoxydul* (Manganbromür) = $\dot{\underline{\mathrm{M}}}\mathrm{n}\dot{\underline{\mathrm{B}}}\mathrm{r}^2$, durch Aufl. des carbons. $\dot{\underline{\mathrm{M}}}\mathrm{n}$ in wäss. Bromsäure, erscheint nach dem Abdampfen als hellrothes Pulver.

6) Mit *Jodsäure*. Das *jodsaure Manganoxydul* (Manganjodür) = $\dot{\underline{\mathrm{M}}}\mathrm{n}\ddot{\underline{\mathrm{I}}}^2$, ist farblos und leicht auflöslich im Wasser.

7) Mit *untercarbonigter Säure*. Das *untercarbonigtsaure* (*ameisens.*) *Manganoxydul* gibt (nach *Göbel*) weisse, metallisch schmeckende Prismen (nach *Arvidson* röthliche, fast geschmacklose Tafeln.)

8) Mit *carbonigter Säure*. Das *carbonigts.* (klees.) *Manganoxydul*, durch Fällung eines $\dot{\underline{\mathrm{M}}}\mathrm{n}$salzes mit carbonigter Säure oder carbonigts. $\ddot{\underline{\mathrm{K}}}$, erscheint als weisses Pulver, welches im Trocknen röthlichweiss wird.

9) Mit *Carbonsäure*. Das *bas. carbons.* (*kohlens.*) *Manganoxydul* (*Carbonas manganosus*) = $\dot{\underline{\mathrm{M}}}\mathrm{n}\overset{\therefore}{\underline{\mathrm{C}}} + 2$ Aqu. = 1669,608, findet sich natürlich als wesentlichster Bestand-

theil im *Manganspath* und in geringer Menge im *Spatheisenstein*, und entsteht künstlich, wenn man die Aufl. eines (vollkommen gesättigten) $\ddot{\underline{\text{M}}}$nsalzes mit bas. carbons. $\ddot{\underline{\text{N}}}$a fället. — Das natürliche Salz erscheint als röthliche harte Masse, das künstliche als zartes, geschmackloses, luftbeständiges, röthlichweisses Pulver; welches 7680 Th. W. und nur 3840 Th. carbons. W. (neutrales Salz ?) zur Aufl. erfordert und beym Erhitzen die Carbons. verliert.

10) Mit *Boronsäure*. Das *boronsaure* (*boraxs.*) *Manganoxydul* erscheint als weisser Niederschlag, wenn ein $\ddot{\underline{\text{M}}}$nsalz mittelst borons. $\ddot{\underline{\text{N}}}$a zersetzt wird.

11) Mit *Phosphorsäure*. Das *phosphorsaure Manganoxydul* $= \ddot{\underline{\text{M}}}\text{n}\dddot{\underline{\text{P}}}^2$ (durch Fällung des schwefels. $\ddot{\underline{\text{M}}}$n mittelst phosphors. $\ddot{\underline{\text{N}}}$a) erscheint als weisser schwer aufl. Niederschlag. — *Basisch phosphors. Manganoxydul* findet sich mit phosphors. Eisenoxydul verb. natürlich vor.

12) Mit *Schwefeloxyd*. In höherer Verbindung.

13) Mit *schwefligter Säure*. Das *schwefligts. Manganoxydul*, durch Zers. des carbons. $\ddot{\underline{\text{M}}}$n mittelst $\ddot{\underline{\text{S}}}$, erscheint als geschmackloses, im W. und Wg. unaufl. körniges Pulver.

14) Mit *Schwefelsäure*. Das *schwefelsaure Manganoxydul* (*Sulfas manganosus*) $= \ddot{\underline{\text{M}}}\text{n}\dddot{\underline{\text{S}}}^2 + 8$ Aqu. $= 2793{,}942 =$ ($35{,}88\ \dddot{\text{S}} + 31{,}92\ \ddot{\underline{\text{M}}} + 32{,}20\ \dot{\underline{\text{H}}}$) entsteht, wenn man $\underline{\text{M}}$nhyperoxyd mit conc. Schwefels. so lange erhitzt, bis das etwa gleichzeitig gebildete schwefels. Eisen- oder Kupferoxyd wieder zerstört ist, die Masse auslauget, dann das noch etwa beygemischte Eisenoxyd durch Digestion mit etwas carbons. $\ddot{\underline{\text{M}}}$n, das Kupferoxyd aber durch Schwefelhydrogengas entfernt, und die Fl. abdampft. — Es krystallisirt bald in farblosen, bald in blass rosenrothen, durchsichtigen Rhomben oder geschoben 4seit. Säulen, verwittert an der Luft bey $+ 19^0$ C., und ist in $2\frac{1}{2}$ Th. W. aufl., aber unaufl. im Alkohol.

15) Mit *Ueberschwefelsäure*. In höherer Verb.

16) Mit *Selenoxyd*. In höherer Verb.

17) Mit *selenigter Säure*. Das *selenigts. Manganoxydul* er-

scheint als unaufl. leicht schmelzbares weisses Pulver. Das *saure Salz* ist leicht aufl. und krystallisirbar.

18) Mit *Siliciumoxyd.* Das *siliciums. Manganoxydul* findet sich natürlich als wesentlichster Best. im *Mangankiesel* und im *schwarzen Mangankiesel* vor.

19) Mit *Arseniksäure.* Das *arseniks. Manganoxydul* (durch einf. oder dopp. Wahlv.) erscheint als weisses, krystallinisches Pulver, ist unaufl. im W., und gibt mit mehr Säure ein aufl. *saures Salz.*

20) Mit *Antimonsäuren.* Das *antimonigts. Manganoxydul* ist weiss und aufl. im W. — Das *antimons. Manganoxydul* erscheint als weniger aufl. weisses, luftbeständiges Pulver.

21) Mit *Zinnoxyd.* Das *zinns. Manganoxydul* erscheint als weisses Pulver, bräunet sich aber bald an der Luft.

22) Mit *Telluroxyd.* Weisses unaufl. Pulver.

23) Mit *Chromsäure.* Das *chroms. Manganoxydul* durch Aufl. des $\underline{M}n$ oder carbons. $\ddot{\underline{M}}n$ in wäss. Chroms., erscheint als saure, braune nicht krystallisirbare Fl.

24) Mit *Vanadiumsäure.* Das *vanadiums. Manganoxydul,* durch Zers. des muriums. $\ddot{\underline{M}}n$ mit vanadiums. Ammon., erscheint in schwarzen Krystallen in der gelben Aufl. — Es gibt auch ein *saures Salz.*

25) Mit *Scheelsäure.* Das *scheels. Manganoxydul* (durch dopp. Wahlv.) erscheint als weisser, im W. unaufl. an der Luft unveränderl. Niederschlag.

26) Mit *Molybdändsäure.* Das *molybdäns. Manganoxydul* (durch dopp. Wahlv.) erscheint als bräunlichweisser, in 40 bis 50 Th. W. aufl. Niederschlag.

2. *Verb. des Manganoxydes.*

§. 1283. Das $\dddot{\underline{M}}n$ gehet wohl violette Verb. ein, aber diese *Manganoxydsalze* bestehen nur durch sehr schwache Verw. — Einzelne Verbindungen:

1) Mit *Wasser.* Das *Manganoxydhydrat* $= \dddot{\underline{M}}n\dot{\underline{H}} = 1104{,}264$ $= 89{,}80\ \dddot{\underline{M}}n + 10{,}20\ \underline{H}$) findet sich im *Graumanganerz* natürlich vor, und entsteht künstlich, wenn sich das $\underline{M}$hydrat an der Luft höher oxydirt. — Das natürliche Hydrat bildet

stahlgraue, strahlige oder octaëdrisch krystallisirte oder derbe Massen, das künstliche ein dunkelbraunes Pulver. Es verliert in der Hitze sein W., und wird von conc. Azots. zum Theil aufgelöst, während Hyperoxydhydrat zurückbleibt.

[Das natürl. krystall. Hydrat kann leicht mit dem Mnhyperoxyd verwechselt werden, leistet aber keinesweges dessen Dienste. Beyde sind jedoch leicht zu unterscheiden; denn das erstere gibt beym Reiben ein hell leberbraunes, dass letzere ein schwarzes Pulver; auch gibt letzteres beym Erhitzen 0,10 Wasser. — Die zuweilen als Braunstein vorkommende Mischung aus beyden, gibt nach Verhältniss ein mehr oder weniger dunkelbraunes Pulver, und kann auch nach der beym Erhitzen übergehenden Menge des W. beurtheilt werden.]

2) Mit *Fluorsäure.* Das *fluorsaure* (*flusss.*) *Manganoxyd* (Manganfluorid) = $\dddot{\underline{M}}n\dot{\underline{F}}^3$ = 1412,948 (durch Aufl. des $\dddot{\underline{M}}$nhydrates in wäss. Fluors.) kryst. beym freyw. Verdünsten in dunkelbraunen Prismen; die in wenig W. aufl. sind, mit viel W. aber in *saures* und niederfallendes *bas. Salz* zersetzt werden.

3) Mit *Muriumsäure.* Das *muriums.* (*salzs.*) *Manganoxyd* (Manganchlorid) = $\dddot{\underline{M}}n\dot{\underline{M}}^3$ = 2019,724, entsteht beym Aufl. des Oxydes oder Oxyduloxydes in conc. Muriums. (mit Vermeidung der Erhitz.) als schwarzbraune Fl.; die schon beym Erhitzen und auch durch Sonnenlicht in Muriumdoppelsäuregas und Mnoxydulsalz zerfält.

4) Mit *Bromsäure.* Das *broms. Manganoxyd* (Manganbromid) entsteht und verhält sich wie das vorige Salz.

5) Mit *carbonigter Säure.* Das *carbonigts.* (*klees.*) *Manganoxyd* erscheint als braune Aufl., und wird durch $\ddot{\underline{K}}$hydrat roth, weil übermangans. $\ddot{\underline{K}}$ entsteht.

6) Mit *Boronsäure.* Die glasige Borons. gibt mit $\dddot{\underline{M}}$n *vor* der Löthrohrflamme ein violettes Glas, welches aber *in* der Flamme zum Oxyddulsalz desoxydirt und farblos wird.

7) Mit *Phosphorsäure.* Phosphors. Ammoniak gibt mit $\dddot{\underline{M}}$n wie die Borons. ein violettes und farbenloses Glas. — Die conc. wäss. Phosphors. löset das Manganoxydul-oxyd mit carminrother Farbe auf.

8) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefels. Manganoxyd* ent-

steht (nach *John*) als violette Fl., wenn man $\dddot{\underline{M}}$ in conc. Schwefels. auflöset; verliert aber schon beym Erhitzen $\underline{O}$gas, indem es in Oxydulsalz übergeht.

9) Mit *Siliciumoxyd.* Das *siliciums. Manganoxyd* findet sich natürlich vor.

10) Mit *Manganoxydul.* Das *Manganoxyduloxyd* (*rothes und braunes Manganoxyd*) = $\ddot{\underline{M}}n\dddot{\underline{M}}n^2$ = 2875,322 = (68,99 $\dddot{\underline{M}}n$ + 31,01 $\ddot{\underline{M}}n$) findet sich als *Hausmannit* natürlich vor, und wird künstlich dargestellt; wenn man irgend ein Manganoxydhydrat der Weissglühhitze aussetzt, oder carbons. $\underline{M}n$ an der Luft glüht, oder das $\underline{M}n$ oder das mit $\underline{H}$gas dargestellte $\ddot{\underline{M}}n$ der feuchten Luft längere Zeit hindurch aussetzt. — Das natürliche Salz erscheint in schwarzbraunen Octaëdern, das künstliche als rothbraunes Pulver. Es zerfällt mit wäss. Muriumsäure in Muriumdoppelsäure und muriums. $\ddot{\underline{M}}n$, mit verd. Azots. in azots. $\ddot{\underline{M}}n$ und $\underline{M}$nhyperoxydhydrat, mit erhitzter Schwefels. in schwefels. $\ddot{\underline{M}}n$ und $\underline{O}$gas.

3. *Verb. des Manganhyperoxydes.*

§. 1284. Das $\overset{::}{\underline{M}}n$ zeiget nur eine schwache Verbindungsverwandtschaft, doch ist man veranlasset folgende Verb. desselben anzunehmen:

1) Mit *Wasser.* Das *Manganhyperoxydhydrat* = $\overset{::}{\underline{M}}n\dot{\underline{H}}^2$ = (82,92 $\overset{::}{\underline{M}}n$ + 17,08 $\dot{\underline{H}}$) fällt als schwarzbraunes Pulver nieder, wenn man mangans. oder übermangans. Salze mittelst Wasser oder Säuren zersetzt, oder carbons. $\ddot{\underline{M}}n$ im W. aufschwemmt und Muriumdoppelsäuregas hindurchtreibt. — Ein anderes Hydrat, wahrsch. mit 1 At. W. bleibt, als schwarzer Rücksland, wenn man das Manganoxyduloxyd mit conc. Azots. digerirt.

2) Mit *Kaliumoxyd.* Das *Manganhyperoxyd-Kaliumoxyd* bleibt als brauner krystallinischer Niederschlag, wenn man mangans. $\dot{\underline{K}}$ in W. auflöset. Durch Waschen mit W. verliert es das $\dot{\underline{K}}$ ganz, so dass $\underline{M}$nhyperoxydhydrat zurückbleibt.

4. *Verb. der Mangansäure.*

§. 1285. Die *Mangansäure* (= $\overset{:::}{\underline{M}}n$) verbindet sich mit

gleichhoch zus. Körpern, und gibt insbesondere mit Basen die sog. *mangansauren Salze* (*Salia manganica*) und bewährt dabey eine Sätt.capac. = 7,741. Diese Salze entstehen, wenn man das $\underline{\overset{::}{Mn}}$ mit den Hydraten oder azots. Salzen des $\underline{\ddot{K}}$, $\underline{\ddot{N}}a$ oder $\underline{\ddot{B}}a$ glühet; indem das Hyperoxyd dabey in Mangansäure und $\underline{\overset{\cdot\cdot\cdot}{M}}n$ zerfällt. — Sie sind im festen wie im aufgelösten Zustande grün. Die neutralen Salze können nur im festen Zustande existiren, und werden, wenn sie aufl. sind, von vielem W. sogleich in Manganhyperoxydhydrat und rothe übermangans. Salze zersetzt. In übersch. Alkali lösen sie sich mit grüner Farbe auf, zerfallen aber, wie jener Ueberschuss mit Säure gesättigt wird, sogleich auf dieselbe Art.

Verb. im Einzelnen:

1) Mit *Schwefelsäure.* Die *schwefels. Mangansäure* entsteht als eine grüne Masse, wenn man die schwefelsaure Uebermangansäure so lange erhitzt, bis sie die grüne Farbe erlangt.

2) Mit *Kaliumoxyd.* Das *mangans. Kaliumoxyd* = $\underline{\ddot{K}}\underline{\overset{:::}{M}}n^2$ kennt man isolirt noch nicht; mit $\underline{\ddot{K}}\underline{\dot{H}}^2$ gemengt entsteht es aber, wenn 1 Th. $\underline{M}$nhyperoxyd mit 2—3 Th. $\underline{\ddot{K}}\underline{\dot{H}}^2$ ohne Luftzutritt geglüht wird. Es erscheint in diesem Zustande als eine grüne Masse, die schon durch W. sogleich zersetzt wird, und also nicht weiter untersucht werden konnte.

Das *basisch-mangansaure Kaliumoxyd* = $\underline{\ddot{K}}\underline{\overset{:::}{M}}n$ = 2471,606 = (52,63 $\underline{\overset{:::}{M}}n$ + 47,37 $\underline{\ddot{K}}$) entsteht, wenn man die vorhin erwähnte grüne (das neutrale Salz enthaltende) Masse im W. auflöset. Das neutrale Salz zerfällt dabey in $\underline{M}$noxyd- und $\underline{M}$nhyperoxydhydrat, welche als braunes Pulver zu Boden fallen, während *bas. Salz* und das noch freye $\underline{\ddot{K}}\underline{\dot{H}}^2$ in die Fl. übergehen. Aus dieser grünen Aufl. lässt sich das bas. Salz auch krystallinisch darstellen, wenn man sie sedimentiren lässt (filtrirt darf sie nicht werden, weil jede org. Substanz, also auch das Papier, Zers. bewirkt), und wenn sie nicht an sich schon conc. war, im luftleeren Raume neben Schwefelsäure abdampfet. Das bas. Salz schiesset in schön grünen Krystallen an, die ganz die Form des schwefels. $\underline{\ddot{K}}$

besitzen, aus der Mutterlauge (von $\ddot{\underline{K}}\dot{\underline{H}}^2$) herausgenommen, von den zuweilen vorfindigen Krystallen des carbons. $\ddot{\underline{K}}$ getrennt, und am besten auf trockenen gebrannten Ziegeln getrocknet werden. — Dieses Salz ist an der Luft unveränderlich, in $\ddot{\underline{K}}$lauge unverändert aufl., und lässt sich daraus wieder krystallisiren; wird aber die Aufl. mit viel W. vermengt, so erfolgt die Zers. auf die jetzt zu erwähnende Art. Wirft man die Krystalle in viel W., so lösen sie sich darin zwar Anfangs mit grüner Farbe auf, allein diese geht bald durch alle Stufen von Blau und Violett ins Rothe über; weil das bas. Salz in Manganhyperoxyd-Kaliumoxyd (§. 1284, 2) und übermangans. $\ddot{\underline{K}}$ zerfällt, und ersteres als schwarzer Niederschlag zu Boden geht, während letzteres mit rother Farbe in der Fl. aufgelöst bleibt.

[Dieses bas. Salz wurde des gedachten Farbenwechsels wegen in der früheren Zeit *mineralisches Chamäleon* (*Chamaeleon minerale*) genannt. — Die grüne, also noch übersch. Alkali enthaltende Aufl. dieses Salzes wird zuweilen durch Erhitz. roth und behält diese Farbe auch beym Erkalten; sie wird jedoch beym Umschütteln wieder grün: warum? weil die Hitze wie die Verdünnung mit viel W. wirket, und Manganhyperoxyd-Kaliumoxyd gefällt, aber beym Umschütteln der erkalteten Aufl. wieder aufgenommen und das ursprüngliche bas. Salz gebildet wird. — Diese Eigenschaft des Mangans ist auch ohne Zweifel die *Ursache des Farbenwechsels*, den wir im Verlaufe ihrer Vegetation *an den Pflanzen* wahrnehmen, und den Alkalien und Säuren an den blauen Farben der Veilchen etc. etc. hervorrufen.]

3) Mit *Sodiumoxyd.* Das *mangansaure Sodiumoxyd* verhält sich wie das $\ddot{\underline{K}}$salz.

4) Mit *Barymoxyd.* Das *mangansaure Barymoxyd* = $\ddot{\underline{Ba}}\dddot{\underline{Mn}}^2$ erscheint als grünes im W. unaufl. Pulver, wenn man azots. $\ddot{\underline{Ba}}$ mit $\underline{M}$nhyperoxyd glüht, oder ein Gemenge von 6f. ox. muriums. $\ddot{\underline{K}}$ und $\ddot{\underline{Ba}}$ zum Schmelzen erhitzt, und fein geriebenes $\underline{M}$nhyperoxyd hinzufügt, und sodann die auflösl. Salze mit W. auszieht. — Lässt man eine Aufl. des übermangans. $\ddot{\underline{K}}$ mit Barytwasser vermischt in halberfüllten und zugedeckten Gefässen stehen, so setzt sich dasselbe Salz in kleinen grünen Krystallen ab.

5) Mit *Strontiumoxyd.* Das *mangans. Strontiumoxyd* ist analog dem $\ddot{\underline{\text{B}}}$asalze.

5. *Verb. der Uebermangansäure.*

§. 1286. Die *Uebermangansäure* (= $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{\text{M}}}$n) verbindet sich mit gleichhoch zusammenges. Subst., und gibt insbesondere mit den Basen die *übermangansauren Salze* (*Salia oxy-manganica*); indem sie eine Sätt.capac. = 7,185 bewährt. Diese Salze werden, diejenigen mit feuerfesten Alkalien ausgenommen (s. weiter unten 4), im Wege dopp. Wahlv. erzeugt; indem man übermangansaures Silberoxyd mit muriums. Salzen zersetzt. — Sie erscheinen schwarz, mit einem Stich ins Bräunliche, sind alle im W. aufl. und manche sogar zerfliessend, detoniren auf glühenden Kohlen, geben mit W. purpurrothe Aufl., und sind ungemein zersetzbar. — Die Aufl. derselben werden von den meisten org. Stoffen, z. B. schon mit Papier, braun gefärbt, weil sie $\underline{\text{M}}$nhyperoxydhydrat niederschlägt. Mit Ammoniak wird $\underline{\text{M}}$nhyperoxydhydrat gefällt, und $\dot{\underline{\text{A}}}$ entbunden. Mit Säuren gemischt, und dann erhitzt, fällt $\underline{\text{M}}$nhyperoxydhydrat nieder, während $\underline{\text{O}}$gas entweicht. — Mit $\underline{\text{K}}$lauge erfolgt grüne Färbung, weil mangans. $\ddot{\underline{\text{K}}}$ entsteht; wird sodann Säure hinzugefügt, so färbt sich die Fl. wieder roth, weil das übermangans. Salz wieder hergestellt wird.

[Ehedem sah man diese rothen Salze für neutrale mangans. Salze an, während die grünen (§. 1285) für bas. mangans. Salze galten, und dann wurde der eben erwähnte, durch Säuren und Alkalien hervorgebrachte Wechsel der Farbe durch den bas. und neutr. Zustand erklärt. — Die analytischen Untersuchungen von *Mitscherlich* bestimmen uns jedoch gegenwärtig zur Annahme von zwey Mangansäuren u. s. w. (*Pogg.* Ann. XXV, 287. — *Schweig.* J. LXV, 62).]

Verbindungen im Einzelnen:

1) Mit *Wasser.* Das *Uebermangansäurehydrat* (*übermangansaure Hydrogenoxyd*), wahrsch. $\dot{\underline{\text{H}}}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{\text{M}}}$ kennet man isolirt noch nicht, die wäss. Aufl. aber wird dargestellt, wenn man fein gepulv. mangans. $\ddot{\underline{\text{B}}}$a mit W. vermengt, und wenig verdünnte Schwefels. hinzufügt. Die roth gewordene Aufl.

enthält nun übermangans. $\underline{\ddot{B}}a$, wird durch Abdampfen conc., und mit Schwefels. behuthsam gefällt, dann von dem schwefels. $\underline{\ddot{B}}a$ abgegossen (nicht filtrirt, weil sie schon durch das Papier zersetzt wird). — Diese Fl. lässt sich nicht concentriren, und zerfällt schon bey + 30 — 40° C., indem sie $\underline{O}$gas verliert und $\underline{M}$nhyperoxydhydrat niederfällt. Sie wird eben so durch das Sonnenlicht zersetzt, und durch organ. Pigmente, die sie daher fast augenblicklich bleichet.

Hünefeld erhielt eine wasserhaltige Uebermangansäure, die sich ohne Zers. bis zum festen Zustande abdampfen, wieder auflösen, und neuerdings abdampfen liess u. s. w., als er mit warmem W. gewaschenes mangans. $\underline{\ddot{B}}a$ mit einer dem $\underline{\ddot{B}}a$ entsprechenden Menge Phosphorsäure übergoss, die Fl. von dem entstandenen phosphors. $\underline{\ddot{B}}a$ abgoss, in gelinder Wärme abdampfte, wieder in W. auflöste, von dem neuerdings abgesetzten $\underline{\ddot{B}}a$salze absonderte und wiederholt bis zur Trockenheit gelinde abdampfte. Die Säure erschien dann als rothbraune, krystallinisch strahlige Masse, die an einzelnen Stellen wie Indigo metallisch glänzte.

[Man hat diese Säure als eine isomerische Modific. der oben erwähnten nicht abdampfbaren Säure angesehen. Da jedoch hiermit keine genügende Erklärung des Räthsels gegeben ist, so wird diese wohl von weitern Untersuchungen zu erwarten seyn.]

Diese Säure ist ungemein zersetzbar. Sie zerfällt mit allen org. Substanzen auf die bereits angeführte Weise, indem sie $\underline{O}$ abgibt. Sie oxydirt Metalle, sogar das Silber. $\underline{\dot{S}}$, $\underline{\dot{P}}$ und $\underline{\dot{C}}$, so wie überhaupt die niedrigern Oxyde und Hydroide dieser Substanzen werden dadurch zu Säuren oxydirt, das $\underline{H}$gas zu Wasser, die Joddoppelsäure zu 6fachoxyd. Jodsäure. — Vom $\underline{O}$gas, $\underline{\mathring{A}}$gas, von den vollkommen oxydirten Säuren des $\underline{S}$, $\underline{M}$, $\underline{P}$ und $\underline{A}$ u. s. w. wird sie nicht verändert, auch nicht vom Muriumdoppelsäuregas.

2) Mit *Muriumsäure*. Die *muriums. Uebermangansäure* entsteht nach *Dumas*, wenn man Uebermangansäure in conc. Schwefelsäure auflöset, und muriums. $\underline{\dot{N}}a$ hinzufügt, als ein kupferrother Dampf. Sie verdichtet sich bey — 15° C.

zu einer grünlichbraunen Fl., indem sie wahrsch. zum Theil in muriums. Mangansäure übergeht.

3) Mit *Schwefelsäure.* Die *schwefels. Uebermangansäure* sublimirt sich nach *Hünefeld* in carmoisinrothen Nadeln, wenn man trockene Uebermangansäure mit überschwefelsaurer schwefligter Säure erhitzt. — Sie geht bey weiterm Erhitzen in schwefels. Mangansäure, und mit W. in schwefels. $\underline{\ddot{M}n}$ über.

4) Mit *Kaliumoxyd.* Das *übermangansaure Kaliumoxyd* $= \underline{\ddot{K}}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{Mn}}{}^2 = 3963{,}380$ entsteht zwar auch, wenn man das bas. mangans. $\underline{\ddot{K}}$ durch viel W. zersetzt (§. 1285), oder wenn man dasselbe mit neutr. carbons. $\underline{\ddot{K}}$ oder mit sog. 4fachoxyd. muriums. $\underline{\ddot{K}}$ digerirt, oder wenn man gleiche Theile $\underline{Mn}$-hyperoxyd und $\underline{\dot{K}}\underline{\dot{H}}^2$ an der Luft der vollen Glühhitze aussetzt, dann mit W. auszieht, und falls die Aufl. grün wäre, bis zur Röthung Azots. hinzufügt, die Fl. sodann decantirt und zur Krystallis. abdampft. Am ausgiebigsten ist aber der Erfolg, wenn man (nach *Wöhler*) in schmelzendes $\underline{\dot{K}}\underline{\dot{H}}^2$ zuerst 6fachoxyd. muriums. $\underline{\ddot{K}}$, und hierauf so lange $\underline{Mn}$hyperoxyd einträgt, bis es nicht mehr aufgenommen wird, und zuletzt die Masse bis zur Zers. des etwa übersch. 6fachoxyd. muriums. $\underline{\ddot{K}}$ stark erhitzt. Die dunkele Masse (von mangans. $\underline{\ddot{K}}$, muriums. $\underline{\ddot{K}}$ und übersch. $\underline{Mn}$hyperoxyd) wird sodann mit W. ausgekocht; wobey das mangans. und übermangans. $\underline{\ddot{K}}$ in's W. übergeht, und aus der vom Bodensatz abgegossenen schön dunkelrothen Fl. durch Abdampfen und Erkalten das gesuchte Salz, und späterhin auch muriums. $\underline{\ddot{K}}$ krystallisirt.

Es erscheint in Krystallen, die die Form des 8fachoxyd. muriums. $\underline{\ddot{K}}$ besitzen, und so tief dunkelroth sind, dass sie schwarz aussehen, mit metallich grünem Reflex des Lichtes. An der Luft werden diese Krystalle bald dunkelstahlblau, und geben beym Reiben ein tief purpurrothes Pulver. Sie erfordern bey $+ 15^0$ C. $15\,^2/_3$ Th. W. zur Aufl. Diese höchst intensiv purpurrothe Aufl. wird schon durch geringe Mengen org. Substanzen grün oder ganz farblos, indem das Salz

entweder in mangans. $\underline{\dot{K}}$ oder $\underline{\dot{K}}\,\underline{\overset{\cdot\cdot\cdot}{Mn}}^x$ übergeht; daher denn auch sehr verdünnte Aufl. schon durch den hineinfallenden Staub die Farbe verlieren. — In der $\underline{\dot{K}}$lauge sind diese Krystalle aufl., und lassen sich durch Abdampfen im luftl. Raume wieder herauskrystallisiren. Ist jedoch die Verdünnung der Fl. sehr gross, so wird sie durch $\underline{\dot{K}}$lauge grün, indem mangans. $\underline{\dot{K}}$ entsteht (wahrsch. wird das hier abgehende $\underline{O}$ von org. Subst. consumirt).

Das trockene Salz ist noch leichter zersetzbar als das 6fachoxyd. muriums. $\underline{\dot{K}}$. Mit $\underline{H}$gas zerfällt es bey + 160° C. in $\underline{\dot{Mn}}$ und $\underline{\dot{K}}\underline{\dot{H}}^2$. Mit $\underline{\dot{P}}$ detonirt es schon bey + 70° C., und auch beym Reiben; mit $\underline{\dot{S}}$ bey + 177° C.; mit Kohle, Antimon, Arsenik bey stärkerem Erhitzen. — Für sich allein erhitzt, entlässt es $\underline{O}$gas; während ein Rückstand bleibt, welcher mit grüner Farbe im W. aufgelöst wird.

[Diese Aufl. soll nach den vorliegenden Angaben mangans. $\underline{\dot{K}}$ und $\underline{M}$nhyperoxyd-Kaliumoxyd enthalten, also $= \underline{\dot{K}}\,\underline{\overset{\cdot\cdot\cdot}{Mn}}^x + \underline{\dot{K}}\,\underline{\ddot{Mn}}^x$ seyn. — Es ist aber zu untersuchen, ob die grüne Fl. nicht die fehlende zwischen $\underline{\overset{\cdot\cdot\cdot}{Mn}}$ und $\underline{\ddot{Mn}}$ liegende Oxydationsstufe enthält, und also $= \underline{\dot{K}}\,\underline{\overset{\cdot\cdot\cdot}{Mn}}$ ist?]

5) Mit *Sodiumoxyd.* Das *übermangans. Sodiumoxyd* ist dem $\underline{\dot{K}}$salze analog, aber zerfliesslich und schwer zu krystallisiren.

6) Mit *Lithiumoxyd.* Das *übermangans. Lithiumoxyd* = $\underline{\dot{L}}\,\underline{\overset{\cdot\cdot\cdot}{Mn}}^2$ ist analog dem $\underline{\dot{K}}$salze, und bildet luftbeständige Kryst.

7) Mit *Baryumoxyd.* Das *übermangans. Baryumoxyd* = $\underline{\dot{Ba}}\,\underline{\overset{\cdot\cdot\cdot}{Mn}}$ erscheint in luftbeständigen schwarzen Krystallen.

6. *Verb. des Schwefelmangans.*

§. 1287. Mit *Schwefeloxyd.* Das *Schwefeloxyd-Schwefelmangan* (*Schwefelmangan*) = $\underline{M}$n$\underline{S}$ + $\underline{\dot{S}}$ (nach *Berz.* $\underline{M}$n + $\underline{S}^2$) findet sich als *Manganglanz* natürlich vor, und entsteht auch künstlich, wenn man Manganoxyd mit $\underline{\dot{S}}$ erhitzt, indem zugleich schwefligte Säure entweicht. — Die natürl. Verb. erscheint in schwarzbraunen, glänzenden, geschoben 4seit. Säulen von 4,0 Dichth., die ein grünes Pulver geben; die künstliche Verb. als grünes Pulver. — Sie schmilzt

leichter als das $\underline{M}n$, oxydirt sich erst beym Rothglühen an der Luft, und wird von Säuren unter Entb. von Schwefelhydrogengas aufgelöst.

[Eine andere schwefelhaltige Verb. des $\underline{M}n$ erhält man als helles grünes Pulver, wenn $\underline{H}$gas auf rothglühendes schwefels. $\ddot{\underline{M}}n$ geleitet wird. — Diese Verb. besteht nach der vorliegenden Angabe aus $\ddot{\underline{M}}n$ und $\underline{M}n\dot{\underline{S}}^2$, und wird *Mangan-Oxysulfuret* genannt. Nach den Verbindungsgesetzen kann sie also entweder $= \dot{\underline{M}}n + \dot{\underline{S}}$ oder $= (\underline{M}n\underline{S}^2 + \dot{\underline{M}}n) + (\ddot{\underline{M}}n\ddot{\underline{S}})$ seyn.]

IV. Verb. des Mangans auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb des Schwefeloxyd-Manganoxyduls.*

§. 1288. Mit *Schwefelhydroidulhydrat.* Das *Schwefeloxyd-Manganoxydul = Schwefelhydroidulhydrat* (hydrothions. Manganoxydul) erscheint als brandgelber ins Rothe ziehender Niederschlag, wenn man essigs. $\ddot{\underline{M}}n$ durch Schwefelhydrogengas, oder ein $\ddot{\underline{M}}n$salz mit sog. Schwefelhydrogen-Alkali zersetzt. Es wird an der Luft zuerst roth, dann weiss, und hinterlässt, wenn es gewaschen, getrocknet und erhitzt wird, indem W. entweichet, ein grünes Pulver (sog. Schwefelmangan §. 1287).

2. *Verb. des schwefligts. Manganoxyduls.*

§. 1289. Mit *Schwefeloxydulhydrat.* Das *schwefligts. Manganoxydul = Schwefeloxydulhydrat* (*unterschwefligts. Manganoxydul*) (im Wege dopp. Wahlv.) ist im W. aufl.

3. *Verb. des schwefelsauren Manganoxyduls.*

§. 1290. Mit *schwefelsaurem Kaliumoxyd.* Das *schwefels. Manganoxydul-Kaliumoxyd* $= \ddot{\underline{K}}\dddot{\underline{S}}^2 + \dot{\underline{M}}n\dddot{\underline{S}}^2) + 12$ Aqu. (durch unm. Verb.) bildet blassrothe Krystalle.

4. *Verb. des überschwefelsauren Manganoxyduls.*

§. 1291. Mit *Schwefeloxydhydrat.* Das *überschwefelsaure Manganoxydul-Schwefeloxydhydrat* (*unterschwefels. Manganoxydul*) entsteht mit schwefels. $\ddot{\underline{M}}n$ zugleich (am besten nach *Heeren*), wenn man fein gepulvertes $\underline{M}$nhyperoxyd durch Behandlung mit Azots. und Waschen vom etwa beygemengten $\dddot{\underline{M}}n$ befreyt, dann in W. aufschwemmt und schwefligtsaures Gas in dasselbe leitet, bis nichts mehr aufgenom-

men wird, und endlich das schwefels. $\underline{\ddot{M}}n$ entweder durch Abdampfen und Krystallis. entfernt, oder so lange $\underline{\ddot{B}}$aauflösung hinzufügt, bis die Fl. durch muriums. $\underline{\ddot{B}}$a nicht mehr getrübt wird (und also keine Schwefels. mehr enthält). — Die vom Niederschlage gesonderte Fl. enthält nun das gesuchte Salz, welches sich nach dem Abdampfen als ein zerfliessliches zeiget.

5. *Verb. des Selenoxyd-Manganoxyduls.*

§. 1292. Mit *Selenhydroidulhydrat.* Das *Selenoxyd-Manganoxydul-Selenhydroidulhydrat* (hydroselensaures Manganoxydul) (durch dopp. Wahlv.) erscheint als blassrother Niederschlag.

6. *Verb. des siliciumsauren Manganoxyduls.*

§. 1293. Mit *fluorsaurem Manganoxydul.* Das *fluorsaure Manganoxydul-Siliciumoxyd* kryst. in 6seit. Säulen oder Rhomboëdern, welche W. enthalten, und leicht aufl. sind.

7. *Verb. des Manganoxydhydrates.*

§. 1294. Mit *Manganoxydulhydrat.* Das *Manganoxydul-oxyd-hydrat* findet sich natürlich als Bestandtheil im *Wad* vor, und entsteht auch als brauner Niederschlag, wenn man Manganoxydul-oxyd-Salze durch wäss. Alkalien zersetzt.

8. *Verb des schwefelsauren Manganoxydes.*

§. 1295. 1) Mit *schwefels. Kaliumoxyd.* Das *schwefels. Manganoxyd-Kaliumoxyd* $= ((\underline{\ddot{K}}\underline{\overset{\cdot\cdot\cdot}{\dddot{S}}}^2 + \underline{\dddot{M}}n\underline{\overset{\cdot\cdot\cdot}{\dddot{S}}}^3)^2) + 48$ Aqu. kryst. aus der Aufl. beyder Salze nach dem Abdampfen bey gelinder Wärme in violetten Octaëdern; die beym Aufl. in W. zersetzt werden.

2) Mit *schwefels. Manganoxydul.* Das *schwefels. Manganoxydul-oxyd* entsteht durch Auflösen des Manganoxyduloxydes in kalt gehaltener und mit 2 Th. W. verdünnter Schwefelsäure als eine violettrothe Aufl. — Sie ist ungemein zersetzbar, wird daher schon beym Verdünnen mit W. carmoisinroth, und durch höher oxydirbare Stoffe aller Art, und durch org. Subst. braun und oft entfärbt. Eben so durch Hitze.

9. *Verb. des Uebermangansäurehydrates.*

§. 1296. Mit *Ammoniak.* Das *Uebermangansäurehydrat-*

Ammoniak (*übermangans. Ammoniak*), wahrsch. = ($\underline{A}\underline{H}^2$ + $\dot{\underline{H}}$) + $\dot{\underline{H}}\,\overset{\cdots}{\underline{Mn}}$ (durch Zers. des Silberoxydsalzes mittelst muriums. Ammoniak) krystallisirt wie das übermangans. $\ddot{\underline{K}}$ und wird in der Hitze zersetzt.

10. *Verb. des übermangansauren Kaliumoxydes.*

§. 1297. Mit *8fachoxyd. muriums. Kaliumoxyd.* Das *übermangans. und 8fachoxyd. muriums. Kaliumoxyd* krystallisirt in verschiedenen Mischungsverhältnissen aus der Aufl. beyder Salze. Die Krystalle sind bey wenig übermangans. Salz rubinroth, bey mehr dunkelroth, fast schwarz.

11. *Verb. des Schwefeloxyd-Schwefelmangans.*

§. 1298. Das *Schwefeloxyd - Schwefelmangan* (*Schwefelmangan*) verbindet sich mit mehreren analogen Verb. (sog. Schwefelmetallen). Eine Verb. mit sog. *Schwefelsodium* entsteht, wenn man geglühtes schwefels. $\ddot{\underline{Mn}}$ mit seinem halben Gewichte geschmolzenen schwefels. $\ddot{\underline{Na}}$ im Kohlentiegel der Weissglühhitze aussetzt, als eine bräunlichröthliche, körnig brechende, bey + 60° C. schmelzbare Masse. — Die Verb. mit sog. *Schwefelmolybdän* hat *Berz.* in vier verschiedenen Verhältnissen angezeigt. Eines erhielt er als krystallinische Masse, als er das sog. Molybdänsulfid (§. 1213, 3) mit übersch. sog. Schwefelmangan und W. digerirte, uud die Aufl. abdampfte. Ein anderes entstand, als er die Aufl. des ersten Verhältnisses mit Ammon. fällte, als rothes, beym Trocknen braun werdendes Pulver. Ein drittes entstand als unaufl. Verb., als sog. Schwefelmangan mit übersch. Schwefelmolybdän digerirt wurde. Ein viertes erschien als rother Niederschlag als die Aufl. eines Manganoxydulsalzes mit sog. hydrothions. Molybdänsäure - Kali gefällt wurde. — Mit sog. *Schwefelarsenik* erzeugte *Berz.* eben so vier verschiedene Verb. — (S. auch §. 1287). (*Berzel.* Lehrbuch.)

V. Verb. des Mangans auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des muriums. Manganoxydulhydrates.*

§. 1299. Mit *Muriumsäurehydrat - Ammoniak.* Das *mu-*

riums. Manganoxydulhydrat-Ammoniak (durch unm. Verb.) ist krystallisirbar.

2. *Verb. des Schwefeloxyd-Manganoxydul-Schwefelhydroidulhydrates* (des hydrothions. Manganoxyduls).

§. 1300. Mit *schwefligts. Manganoxydul-Schwefelcarbonhydrat.* Die Verb. (*hydrothiocarbonsaures Manganoxydul*) erscheint als rothgelbes Pulver, wenn man die Aufl. des muriums. $\dddot{\underline{M}}$n mit sog. hydrothiocarbons. $\dot{\underline{K}}$ vermischt, der Ruhe überlässt.

3. *Verb. des schwefels. Manganoxydulhydrates.*

§. 1301. Mit *Schwefelsäurehydrat-Ammoniak.* Das *schwefels. Manganoxydulhydrat-Ammoniak* $= \dot{\underline{M}}n\dddot{\underline{S}}^2 + ((\underline{A}\underline{H}^2 + \dot{\underline{H}}) + \underline{H}\dddot{\underline{S}})^2 + 14$ Aqu. $= 5125{,}055$, krystallisirt (durch unm. Verb.) in rosenrothen, durchsichtigen rhombischen Säulen, die leicht aufl. und an der Luft zerfliesslich sind.

4. *Verb. des schwefels. Manganoxydhydrates.*

§. 1302. Mit *Schwefelsäurehydrat-Ammoniak.* Das *schwefels. Manganoxydhydrat-Ammoniak* $= \dddot{\underline{M}}n\dddot{\underline{S}}^3 + ((\underline{A}\underline{H}^2 + \dot{\underline{H}}) + \underline{H}\dddot{\underline{S}}) + 23$ Aqu. $= 5910{,}418$ krystallisirt aus der sauren Fl. (durch unm. Verb.) in dunkelrothen Octaëdern; die beym Aufl. in W. $\dddot{\underline{M}}$n fallen lassen (*Mitscherlich*).

Neun und dreyssigstes Kapitel.

Zink.

§. 1303. Das *Zink* = Zn ist isolirt nicht darstellbar, jedoch aus seinen Verb. erschlossen. — Es kommt nicht rein, aber ziemlich häufig als Oxyd, und als solches auch mit mehreren Säuren verbunden, im Zustande der Salze, und auch mit Schwefel vererzt, natürlich vor.

I. Verb. des Zinks auf der 1. St. der Zus.

§. 1304. Das *Zink* auf dieser Stufe der Zus., oder *Zink-aräoid* (*Zink, Spalter, Spiauter, Zincum*) $= \underline{Z}n = 806{,}452$ kannte *Theophrastus Paracelsus* bereits 1539, *Bollstadt* scheint es aber bereits im 13ten Jahrh. dargestellt zu

haben, und es ist kaum zu zweifeln, das dasselbe in China und in Persien noch vor dieser Zeit bekannt gewesen sey.

Man gewinnt das Zink entweder als Nebenproduct beym Ausschmelzen zinkhältiger Bley- und Kupfererze, oder durch Reduction der vorkommenden Zinkerze.

[Das natürliche carbons. oder siliciums. Zinkoxyd oder das Schwefelzink wird zu dem Ende zuerst mechanisch von den fremden Gangarten befreyt, dann geröstet (damit das eine die Carbons., das zweyte das W. verliere, und das dritte vom Schwefel befreyt, und zu Zinkoxyd oxydirt werde), und endlich, mit 1/8 Kohle gemengt, in eisernen oder thönernen Zylindern bis zum Weissglühen erhitzt; deren mehrere in einem Galeerenofen liegen, und die an einem Ende verschlossen sind, am andern hingegen in eiserne oder thönerne, zur Aufnahme des Zinks bestimmte Vorlagen einmünden. Das Zn wird hierbey durch die Kohle reducirt, und dergestalt verflüchtigt, dass es sich in den Vorlagen wieder verdichtet, und sodann in eisernen Kesseln umgeschmolzen, von den darauf schwimmenden Unreinigkeiten mittelst einer Schaumkelle befreyt, und in eiserne Formen ausgegossen. — Solches Zn kann noch Arsenik, Bley, Eisen, Kupfer und Kohle enthalten; was sich als ein schwarzer Rückstand zeiget, wenn ein kleiner Theil desselben in Säuren aufgelöst wird. — Viel reiner wird solches Zink, wenn es noch ein- oder zweymahl überdestillirt wird; was am besten geschieht, wenn man es bis zur Verdampfung in einem oben verschlossenen Tiegel erhitzt, in dessen Boden ein weites Rohr dergestalt eingesetzt ist: das die obere Mündung desselben innerhalb des Tiegels über dem Niveau des siedenden Zn zu stehen kommt; während der untere Theil des Rohres durch den Rost des Ofens geht, und nahe über der Oberfläche des, in einem Gefässe untergestellten, Wassers ausmündet, und also die Zinkdämpfe das W. treffen müssen. — Für medicinische Zwecke wird das Zn wohl auch dadurch gereinigt, dass man es wiederholt schmelzen, und Schwefel und Talg darauf abbrennen lässt; während mit einem hölzernen Stabe fleissig umgerührt wird. Die fremden Metalle werden dabey vorzugsweise mit dem Schwefel verbunden, und sind mit der eisernen Schaumkelle abzuheben. — *Ganz reines Zink* erhält man, wenn chemisch reines Zinkoxyd in einem Porzellangefässe mittelst Kohle reducirt wird.]

Das Zn erscheint als bräunlichweisse, stark metallischglänzende Substanz von einer Dichth. = 6,862, oder nach

dem Hämmern = 7,215. Es ist nur wenig biegsam, und bricht daher leicht mit strahlig blätterigem Gefüge; ist aber dennoch auch so zähe und weich, dass es sich (im reinen Zust.) zu dünnen Platten hämmern lässt, und sich an den Feilen so fest anlegt, dass sie schnell verdorben werden. Es verbreitet beym Reiben einen eigenthümlichen Geruch, wird bey + 205° C. so spröde, dass es sich pulvern lässt, schmilzt beyläufig bey + 412° C., siedet und verflüchtigt sich in der Weissglühhitze, wird aber, wenn Luftzutritt Statt findet, schon bey ungefähr 505° C. entzündet. — Beym langsamen Erkalten krystallisirt das Zn in 4seitigen Prismen, Nadeln oder Octaëdern. An der Luft verliert es mit der Zeit seinen Glanz, indem es mit einem grauen oxydirten Häutchen überzogen, dann aber ziemlich von diesem geschützt wird. — Im W. oxydirt es sich nur höchst langsam (im gepulverten Zustande schneller, und sehr rasch in der Glühhitze) unter Hgasentbindung. — Auf den thierischen Organismus wirkt es Brechen erregend.

[Das käufliche Zn enthält die fremden Beym. nicht aufgelöst, sondern nur mechanisch interponirt; sie bleiben daher als kleine, schwarze, krystallinische Körner zurück, wenn man solches Zink mit W. und muriums. Silberoxyd kocht, während das Zn aufgelöst wird. — Diese interponirten Theile sind auch Ursache, dass das käufl. Zn viel spröder ist als das reine. — Wird dasselbe jedoch bis zu einer Temp. zwischen + 100 und 150° C. erhitzt, und dann gehämmert, so erlangt es (weil die fremden Körner zerdrückt worden sind) eine solche Geschmeidigkeit; dass es sich auch kalt zu dünnen Platten walzen, und zu ziemlich feinen Drähten ziehen lässt.

Das Zn findet seine Anwendung in der *Medicin*, als Bestandtheil des *Messings*, und durch seine grosse Oxydirbarkeit als wesentlichster Bestandtheil der *elektrischen Amalgame* und *galv. el. Apparate.* — Aber eben durch diese Eigenschaft finden sich früher oder später alle Diejenigen getäuscht, welche das Zn zu *Gefässen* oder *Dachplatten* verwenden wollen: denn reines Zn, welches wohl noch einige Dauer gewähren kann, ist nicht leicht zu haben, und wem unreines in die Hände fällt, der wird nur zu bald mit Schaden klug werden müssen.]

II. Verb. des Zinks auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Zinks mit Oxygen.*

§. 1305. Das $\underline{Zn}$ hat eine sehr grosse Verw. zum $\underline{O}$, und zersetzt daher viele oxydirte Subst. durch Entziehnng des $\underline{O}$; indem es dieselben bald auf niedrigere Oxyde, bald sogar (die meisten Metalle) bis zum Zustande der Aräoide reducirt. Die Erfahrung gibt uns übrigens Anlass drey Oxyde des Zinks zu vermuthen, nähmlich ein *Suboxyd*, ein *Oxyd* und ein *Hyperoxyd*.

a) Zinksuboxyd.

§. 1306. Das *Zinksuboxyd* (*Zincum suboxydatum*) $= \dot{\underline{Zn}} = 906{,}452 = (88{,}968\ \underline{Zn} + 11{,}032\ \underline{O})$ entsteht, wenn man das carbonigtsaure Zinkoxyd in einer Retorte der trockenen Destillation unterwirft. Es bleibt als eine hellgraue pulverige Masse zurück, während Carbons. und Carbonoxydgas entweichet. Es ist unfähig als solches Salze zu bilden, und oxydirt sich daher bey der Behandlung mit Säuren immer unter $\underline{H}$gasentb. höher, ehe es aufgenommen wird.

[Dieses Suboxyd entsteht auch als ein graues Häutchen auf der Oberfläche des schmelzenden Zinks, wenn die Temp. nicht zu hoch ist; es muss aber schnell abgezogen werden, wenn es nicht in Oxyde übergehen soll (*Zinkasche, Cineres zinci*). — Auch jenes graue Häutchen, welches das $\underline{Zn}$ überzieht, wenn es lange an der Luft liegt, oder in den galv. Batterien dient, besteht aus $\dot{\underline{Zn}}$, und ist meistens so fest, dass es das Metall gegen die weitern Angriffe der Luft, und oft auch (unter dem Siedepunct) gegen Säuren schützt. Diess biethet bey galv. Batterien oft grosse Schwierigkeiten dar; die noch am besten zu heben sind, wenn man die Zinkplatten abdreht, oder wenigstens mit einem Zahnhobel das Häutchen ritzt.]

b) Zinkoxyd.

§. 1307. Das *Zinkoxyd* (*Oxydum zincicum*) (*Zinkkalk*, *Zincum oxydatum album*, *Calx zinci*) $= \ddot{\underline{Zn}} = 1006{,}452 = (80{,}128\ \underline{Zn} + 19{,}872\ \underline{O})$ kommt mit wenig Mangan und Eisen verunreinigt im *Rothzinkerz* natürlich vor; künstlich wurde es zuerst von *Hellot*, 1735, dargestellt. Es ist das constanteste Oxyd des $\underline{Zn}$, und wird daher vor-

zugsweise gebildet, wenn zur Oxydation des $\underline{Zn}$ die Gelegenheit gegeben ist, und keine hemmenden Umstände einwirken. Es entsteht demnach, wenn das $\underline{Zn}$ an der Luft erhitzt wird, durch förmliche Verbrennung, und wenn es mit Säuren, oder Alkalien und W., oder mit Metalloxydsalzen in Berührung kommt, dadurch: dass im ersten Falle entweder auf Kosten der Säure oder des W., oder im zweyten Falle auf Kosten des im Salze enthaltenen Metalloxydes das $\underline{Zn}$ oxydirt, aber auch sogleich mit der Säure oder mit dem Alkali verbunden wird.

[Auf die grosse Neigung des $\underline{Zn}$ zur Oxydbildung, und auf die grosse Verw. dieses Oxydes zu den Säuren, gründet sich die Anwendung des $\underline{Zn}$ zur mehr oder weniger vollständigen Desoxydation, oder Ausscheidung verschiedener anderer Subst. aus ihren Salzen. — So wird z. B. durch eingesetztes $\underline{Zn}$ aus den Aufl. der Arsenik-, Antimon-, Tellur-, Osmium-. Zinn-, Bley-, Cadmium-, Kupfer-, Wismuth-, Mercur-, Silber-, Gold-. Platin-, Palladium-, Rhodium- und Iridiumoxydsalze das Metall metallisch gefällt. So werden ferner die Verb. höherer Oxyde des Molybdäns, Chroms, Mangans, Titans und Eisens mit Säuren zu Salzen der niedrigern Oxyde dieser Metalle desoxydirt.]

Man gewinnt übrigens das $\ddot{\underline{Zn}}$: *a*) wenn man das $\underline{Zn}$ in einem schief liegenden sehr geräumigen Schmelztiegel an der Luft erhitzt, wobey das Metall entweder langsam zuerst zu $\dot{\underline{Zn}}$, dann zu $\ddot{\underline{Zn}}$ oxydirt, und mit einem Spaten von Zeit zu Zeit abgehoben wird, oder bey heftiger Hitze als Dampf verbrennt, und sich in Form einer lockeren, der Wolle ähnlichen Substanz (*Zinkblumen*, *Flores zinci*, *Lana philosophica*) an den kälteren Theilen des Tiegels ablagert; *b*) durch Ausglühen des $\ddot{\underline{Zn}}$hydrates, oder des carbons. oder azots. $\ddot{\underline{Zn}}$; wobey im ersten Falle das W., in den andern Fällen die Säure ausgetrieben wird, und (in sofern diese Salze rein waren) reines $\ddot{\underline{Zn}}$ im Rückst. bleibt.

Das reine $\dot{\underline{Zn}}$ erscheint als weisses, lockeres (wenn es in Dampfform gebildet wurde, flockiges) Pulver; welches bey mässigem Erhitz. gelb, beym Erkalten aber wieder weiss wird. In sehr heftiger Hitze wird es jedoch bleibend blassgelb, indem es zusammensintert, und endlich zum gelben Glase

schmilzt. In der heftigsten Weissglühhitze wird es verflüchtigt, und setzt sich dann in gelben 6seit. Prismen ab (so hat man es in den Schornsteinen solcher Werkstätten gefunden, in welchen Zink im Grossen im Feuer bearbeitet wird). — Es besitzt eine Dichtheit = 5,6, ist unaufl. im W., und wird durch K̲ und N̲a schon in mässiger, durch Kohle in der Weissglühhitze (nicht aber durch H̲gas) zur metallischen Form reducirt. Das natürliche Ż̲n erscheint in rothen durchscheinenden rhombischen Säulen.

[*Haldat* erhielt das Z̲̈n in gelben Massen, und zum Theil in honiggelben Rhomboëdern, als er Z̲̈n in Wasserdampf glühte; *Becquerel* in 6seit. Nadeln, als er das Z̲̈n mit 4—6 Th. durch Wg. gereinigtem K̲̇hydrat zusammenschmelzen, dann einige Minuten lang glühen, die Masse sodann langsam erkalten, und endlich das Alkali durch W. ausziehen liess.

Das nicht sehr erhitzte Z̲̈n kann auch durch Eisen- oder Cadmiumoxyd gelb gefärbt seyn. Ersteres erkennt man durch Behandlung mit carbons. Ammoniak, welches das Z̲̈n auflöset, und das Eisenoxyd zurücklässt; das letztere zeigt sich, wenn man etwas von dem Oxyde in Säure auflöset, und Schwefelhydrogengas hinzufügt, von welchem das Z̲̈n weiss, das Cadmiumoxyd gelb gefällt wird.

Unreine Arten des Z̲̈n setzen sich auch in den Oefen der Zink-, Kupfer- und Messinghütten an den Wänden ab. Sie besitzen nach Verhältniss der Reinheit eine weisse oder graue Farbe, und heissen im ersten Falle *weisses Nicht* (*Nihilum album, Pompholyx*); im zweyten Falle *Tutia, grauer Ofenbruch* (*Tutia alexandrina, Nihilum griseum, Cadmia fornacum*) (vielleicht enthält diess letztere auch Ż̲n.]

Das Z̲̈n wirket Brechen erregend auf den thier. Organismus, und wird in der *Heilkunde* verwendet. Auch zu *Email- und Lackfarben*.

c) Zinkhyperoxyd.

§. 1308. Ein *Zinkhyperoxyd* (*Zincum hyperoxydatum*) erhielt *Thenard* als ein weisses (nur bey Eisengehalt gelbliches), geschmack- und geruchloses, im W. unaufl. Pulver, als er das gallertartige Zinkoxydhydrat mit wäss. H̲hyperoxyd behandelte. Es wurde schon im nassen Zust. beym Aufbewahren, und auch beym Erwärmen und durch wäss. Säuren (H̲hyperoxyd bildend) zersetzt.

2. *Verb. des Zinks mit Hydrogen.*

§. 1309. Das *Zinkhydrogengas* entsteht nach *Vauqu.*, wenn man geröstete Zinkblende mit 1/4 Kohlenpulver erhitzt; auch bey der Aufl. des Zn in wäss. Schwefel- oder Muriums.; indem das W. zersetzt wird. — Es ist farblos, schwerer als Hgas, leichter als die amt. Luft, verbrennt beym Anzünden zu W. und Z̈n, während ein Theil Zn metallisch abgesetzt wird, und verpufft mit Muriumdoppelsäuregas zu muriums. Z̈n; wird aber durch Azotsäure nicht zersetzt. — *Berz.* hält dieses Gas für Arsenikhydrogengas, als Folge der Anwendung arsenikhältigen Zinks.

3. *Verb. des Zinks mit Carbon.*

§. 1310. Das *Carbon-Zink*, wahrsch. = ZnC^2, bleibt als schwarzes Pulver im Rückstande, wenn man blaus. Z̈n in einer Retorte erhitzt. Auch ist dasselbe meistens in geringer Menge im käuflichen Zn zu finden, und bleibt als schwarzer Rückst., wenn dasselbe in wäss. Säuren aufgelöst wird.

4. *Verb. des Zinks mit Phosphor.*

§. 1311. Wirft man Ṗ auf schmelzendes Zink, so entsteht eine bleygraue, glänzende, etwas dehnbare Verb., die beym Feilen nach P riechet. — Wird ein Gemenge von 2 Th. Zn und 1 Th. Ṗ oder von 6 Th. Z̈n, 6 Th. Phosphors. und 1 Th. Kohle in einer beschlagenen Retorte erhitzt; so sublimirt eine silberweisse, metallglänzende, im Bruche glasige Verb., die *Berz.* für ein gesättigtes *Phosphorzink* hält. — *Rose* erhielt ein schwarzes Pulver, als er Phosphorhydrogengas in muriums. Z̈n leitete.

5. *Verb. des Zinks mit Schwefel.*

§. 1312. Nach den bisherigen Erf. lässt sich nur auf eine Verb. von S und Zn schliessen = ZnS, und zwar in höherer Verbindung (§. 1316).

6. *Verb. des Zinks mit Selen.*

§. 1313. Verhält sich wie beym Schwefel.

7. *Verb. des Zinks mit andern Aräoiden.*

§. 1314. Das Zn erzeugt mit den Metalloiden und Metallen eigenthümliche Legirungen.

[1) Mit *Kalium* gibt das schmelzende Zn eine spröde körnige Verb.; die erst in der Rothglühhitze schmilzt, an der Luft und im W., und noch schneller, wenn Säure zugegen ist, oxydirt wird.

2) Mit *Sodium* erzeugt es auf dieselbe Art, wie mit K, eine Legirung, die bey 4 Vol. gefeiltem Zn gegen 1 Vol. Na bläulichgrau, blätterig und spröde ist.

3) Mit *Arsenik* erhält man eine graue spröde Legirung, wenn ein Gemenge von gleichen Th. As und Zn erhitzt, oder Zn mit $\ddot{A}s$ destillirt wird. Sie entbindet mit wäss. Muriumsäure Arsenikhydrogengas.

4) Mit *Antimon* entsteht durch Zusammenschmelzen eine harte, spröde, stahlgraue Leg., die minder dicht ist als das Mittel aus der Dichtheit beyder Metalle.

5) Mit *Zinn.* Die leichtflüssigste, also wahrsch. äquivalenteste Leg. entsteht, wenn 1 At. Zn mit 6 At. Sn zusammengeschmolzen wird. Sie ist härter und spröder als das Sn, erstarrt bey + 204° C., und hat man mehr von einem der Metalle verwendet, so bleibt der Erstarrungspunct zwar derselbe, aber es wird vorher eine andere strengflüssigere Verb. fest, so dass man die leichtflüssigere ausseigern kann.

Aehnliche Erfahrungen haben *Rudberg* und *Svanberg* auch mit vielen andern, auch sogar mit den complicirteren Legirungen gemacht; woraus hervorgeht, dass auch die Verb. der Metalle mit Metallen gewissen bestimmten Verbindungsgesetzen folgen.

6) Mit *Tellur.* Die Leg. entsteht unter starker Wärmeentb., und ist grau, porös, krystallinisch brechend, schwer schmelzbar, und unaufl. in verd. Schwefels. und in conc. Muriumsäure.

7) Mit *Bley.* Die Leg. ist am besten unter etwas Fett zu schmelzen, und muss umgerührt werden, damit das schwerere Bley nicht unten liegen bleibe. Sie ist immer härter und spröder als das Bley, lässt sich besser poliren als dieses, und hat eine grössere Dichth., als die Rechnung gibt. — Fügt man zu dieser Leg. noch Zinn, so entsteht die *Leg. der Weissgiesser.*

8) Mit *Mangan.* Die Verb. kommt in einigen Zinkerzen natürlich vor; künstlich hat man sie noch nicht dargestellt.]

III. Verb. des Zinks auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Zinkoxydes.*

§. 1315. Das $\dot{Z}n$ verbindet sich mit vielen gleichhoch zusammengesetzten Substanzen. Mit den Säuren insbesondere erzeugt es die *Zinkoxydsalze*; die durch stärkere

Verw. bestehen als die meisten übrigen Metalloxydsalze.— Sie sind meistens farblos und im W. aufl., schmecken widerlich herb und schrumpfend, und wirken Brechen erregend. — Aus den Aufl. dieser Salze fällen Alkalien Żnhydrat; welches in einem Ueberschuss der Alkalien wieder aufgelöst wird. Carbons. Alkalien fällen carbons. Żn, welches im Uebermass des Fällungsmittels nur wenig aufgelöst wird. Carbonigte Säure bewirkt vollständige Fällung. Schwefelhydrogen bewirkt in den Salzen mit schwächern Säuren vollständige Fällung, in denjenigen mit starken Säuren nur wenn sie gesättigt sind, eine theilweise. Schwefelhydrogen-Alkalien bewirken vollständige Fällung, aber der Niederschlag ist im Uebermass des Fällungsmittels wieder auflöslich. — Metalle wirken nichts, im Gegentheile fället das Zink andere Metalle aus ihren Salzen (§. 1307). — Verb. im Einzelnen:

1) Mit *Wasser*. Das *Zinkoxydhydrat* (*hydrogens. Zinkoxyd*) = Żn$\dot{H}^2$ = 1231,411 = (81,732 Żn + 18,268 $\dot{H}$) wird niedergeschlagen, wenn man die Aufl. eines Żnsalzes mit Alkalien (in geringem Uebermass, weil sonst auch bas. Salz niederfällt) versetzt. Es erscheint in weissen Flocken, die in der Hitze das W. verlieren. — *Schindler* erhielt krystallisirtes Żn$\dot{H}^2$, als er Zink und Eisen zusammengebunden in wäss. Ammoniak liegen liess.

2) Mit *Azotsäure*. Das *azots.* (*salpeters.*) *Zinkoxyd* (*Nitras zincicus*, *Zincum oxydatum nitricum*) = Żn$\dddot{A}^2$ entsteht unter Entb. von $\dot{A}$, $\ddot{A}$ und $\ddot{A}$gas, wenn man Żn in Azots. auflöset. Es krystallisirt in gestreiften, gedrückten, 4seit. Prismen; die scharf schmecken, im W. und Wg. leicht aufl. sind, an der Luft zerfliessen. Es gibt durch Fällung mit wenig Ammoniak oder Abdampfung bis zur Trockenheit ein *bas. Salz*, und verpufft auf glühenden Kohlen.

3) Mit *Fluorsäure*. Das *fluors. Zinkoxyd* (*Fluas zincicus*) (Fluorzink) (durch Digestion der Fluors. mit übersch. Żn, oder Zers. des fluors. K̇, mittelst schwefels. Żn) er-

scheint als weisses, geschmackloses, im W. schwer aufl. Pulver, und lässt sich aus der Aufl. in wäss. Fluorsäure auch in undurchsichtigen Krystallen darstellen.

4) Mit *Muriumsäure*. Das *muriumsaure* (*salzs.*) *Zinkoxyd* (*Murias zincicus*) (Chlorzink, Zincum chloratum) = $\ddot{\underline{Z}}n\ddot{\underline{M}}^2$ = 1691,752 = (40,508 $\ddot{\underline{M}}$ + 59,492 $\ddot{\underline{Z}}n$) entsteht im wasserhaltigen Zustande, wenn man $\underline{Z}n$ in wäss. Muriums. auflöset und abdampft, als eine gallertartige nicht krystallinische Masse; die, mit W. aufgelöst, ein weisses Pulver, wahrsch. *bas. Salz*, fallen lässt. — Das trockene Salz (*Zinkbutter*, *Butyrum Zinci*) sublimirt als butterähnliche, weiche, graulichweisse Masse, wenn man Zinkblättchen in Muriumdoppelsäuregas verbrennen lässt, oder das (vorher durch Erhitz. entwässerte) Salz, oder 1 Th. Zinkoxyd mit 2 Th. muriums. Ammon., oder 1 At. trockenes schwefels. $\ddot{\underline{Z}}n$ mit 1 At. muriums. $\ddot{\underline{N}}a$, oder 1 Th. gefeiltes Zink mit 2 Th. muriums. Mercuroxyd in einer Retorte bis zum Glühen erhitzt. Es schmilzt noch vor dem Rothglühen, erstarrt dann beym Erkalten zur festen Masse, und sublimirt in stärkerer Hitze nadelförmig.

5) Mit *6fachoxyd. Muriumsäure*. Das *6fachoxyd. muriumsaure Zinkoxyd* (*überoxyd. salzs. Zinkoxyd*, *Oxymurias zincicus*) (chlors. Zinkoxyd, Zincum oxydatum chloricum) = $\ddot{\underline{Z}}n\overset{::::}{\underline{M}}^2$ (durch unmittelb. Verb.) krystallisirt octaëdrisch, schmeckt zusammenziehend, ist im W. leicht aufl., entbindet beym Erhitzen $\underline{O}$gas, indem es in muriums. $\ddot{\underline{Z}}n$ übergeht, und verbrennt auf glühender Kohle mit gelbem Licht.

[Lässt man auf im W. vertheiltes $\ddot{\underline{Z}}n$ Muriumdoppelsäuregas einströmen, so entsteht muriums. und 6fachoxyd. muriums. $\ddot{\underline{Z}}n$ zugleich. — Die mit Doppelsäure übersättigte Fl. wirket bleichend, und wird von den Chloristen als Chlor-Zinkoxyd aufgeführt (vergl. §. 725, 8).]

6) Mit *Bromsäure*. Das *bromsaure Zinkoxyd* (Bromzink) (durch Aufl. des $\underline{Z}n$ in wäss. Broms.) ist farblos, auflöslich im W. und krystallisirbar. Zur Trockenheit abgedampft und erhitzt, sublimirt es in zerfliesslichen Nadeln.

7) Mit *Jodsäure*. Das *jodsaure Zinkoxyd* (Jodzink) = $\dot{\underline{Z}}n\,\underline{I}^2$ (durch Verb. des Zinks mit Joddoppelsäure) ist farblos und sublimirt beym Erhitzen in 4seit. Nadeln. Es ist im W. aufl., aber auf nassem Wege nicht krystallisirbar. — Diese Aufl. ist fähig eine gewisse Menge Joddoppelsäure aufzunehmen, und dann von den Chloristen hydrodigsaures Zinkoxyd genannt zu werden (§. 725, 12).

8) Mit 6*fachoxydirter Jodsäure*. Das 6*fachoxyd. jods. Zinkoxyd* (chlorsaure Zinkoxyd) (durch dopp. Wahlv.) gibt kleine, schweraufl., auf glühenden Kohlen verpuffende krystallin. Körner. — Wird Joddoppels. mit $\dot{\underline{Z}}n$ erhitzt, so erfolgt eine lose Verb. (Jod-Zinkoxyd).

9) Mit *untercarbonigter Säure*. Das *untercarbonigts.* (*ameisens.*) *Zinkoxyd* = $\dot{\underline{Z}}n\underline{H}^2 + (\underline{H}\ddot{\underline{C}})^2 + 6$ Aqu. = 2387,078 = (38,989 $\underline{H}\underline{C}$ + 42,163 $\dot{\underline{Z}}n$ + 18,848 $\underline{H}$) krystallisirt in schweraufl. Würfeln.

10) Mit *carbonigter Säure*. Das *carbonigts.* (*klees.*) *Zinkoxyd* (durch Behandl. des $\underline{Z}n$ mit carbonigter S. oder Eintröpfeln dieser Säure in schwefel-, azot- oder muriums. $\underline{Z}n$) erscheint als weisses, im W. kaum aufl. Pulver.

11) Mit *Carbonsäure*. Das *neutrale carbonsaure Zinkoxyd* (*saures kohlens. Zinkoxyd*) = $\dot{\underline{Z}}n\ddot{\underline{C}}^2$ kommt nur in der Aufl. vor und entsteht beym Aufl. des $\underline{Z}n$ oder $\dot{\underline{Z}}n\underline{H}^2$ in wäss. Carbonsäure. — Das *bas. Salz* = $\dot{\underline{Z}}n\ddot{\underline{C}}$ lässt sich durch Kunst nicht darstellen, findet sich aber als *Zinkspath* und *Galmey* natürlich vor; und zwar im erstern in gelblich- oder graulichweissen, durchscheinenden Octaëdern oder Tafeln (siehe §. 1320).

12) Mit *Boronsäure*. Das *boronsaure Zinkoxyd* entsteht (beym Fällen des schwefels. $\dot{\underline{Z}}n$ mit borons. $\underline{N}a$) als weisses Pulver; welches in W. unaufl. ist, und in der Hitze zur gelben Schlacke zusammenschmilzt.

13) Mit *Phosphorsäure*. Das *phosphorsaure Zinkoxyd* = $\dot{\underline{Z}}n\underline{\dddot{P}}^2$ ist noch nicht dargestellt. Durch Aufl. des $\underline{Z}n$ oder carbons. $\dot{\underline{Z}}n$ in Phosphors. erhält man nur ein *saures Salz*; welches nach dem Abdampfen als gummiartige Masse erscheint,

in der Hitze zum durchsichtigen Glase schmilzt; mit Alkali versetzt ein bas. Doppelsalz fallen lässt (§. 1322).

14) Mit *Schwefeloxyd.* In höherer Verb. (§. 1316).

15) Mit *schwefligter Säure.* Das *schwefligts. Zinkoxyd* = $\dot{\underline{Z}}n\ddot{\underline{S}}^2$ (durch unm. Verb.) krystallisirt trichterförmig, und ist aufl. im W., unaufl. im Wg.

16) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefels. Zinkoxyd* (*Sulfas zincicus, Zincum oxydatum sulfuricum*) = $\dot{\underline{Z}}n\dddot{\underline{S}}^2$ = 2008,782 = (49,898 $\dddot{\underline{S}}$ + 50,102 $\dot{\underline{Z}}n$) mit W. kryst. = $\dot{\underline{Z}}n\dddot{\underline{S}}^2$ + 14 Aqu. = 3583,496 = (27,970 $\dddot{\underline{S}}$ + 28,086 $\dot{\underline{Z}}n$ + 43,944 $\dot{\underline{H}}$) war schon dem *Theophrastus Paracelsus* bekannt. Es bildet sich bey der Behandl. des $\underline{Z}n$ mit verdünnter Schwefels. unter $\underline{H}$gasentb., und beym Erhitzen des $\underline{Z}n$ mit conc. Schwefels. unter Entw. von $\ddot{\underline{S}}$gas; wird aber gewöhnlich unrein im Grossen aus den Zinkerzen dargestellt.

[Diese Erze, nahmentlich die Zinkblende (welche ausser dem Schwefelzink auch noch Schwefeleisen und Schwefelkupfer, Bley, Silber u. s. w. enthält) wird zu dem Ende geröstet, mit W. ausgelaugt, die Fl. sodann abgedampft, hierauf der Ruhe überlassen, bis sich Eisenoxyd und andere Beym. abgesetzt haben, und endlich zur Krystallisation gebracht. Das gross krystallisirte Salz wird ferner in kupfernen Kesseln geschmolzen, durch Abschäumen mit einem Haarsiebe von den auf der Oberfliche erscheinenden Unreinigkeiten befreyt, in hölzernen Trögen bis zum Erstarren zu kleinen dem Schnee ähnlichen Krystallen umgerührt, in hölzerne Formen eingestampft, und zuletzt getrocknet.

Dieses käufliche Salz (*Zinkvitriol, weisser Vitriol, weisser Gallitzenstein, Vitriolum album s. zinci*) enthält weniger Krystallwasser und immer fremde Beym., als schwefels. Kupferoxyd, schwefels. Eisenoxydul, oft auch etwas Mangan u. s. w. — Eine ziemliche Reinigung bewirkt man zwar schon durch Kochen der Aufl. dieses Salzes mit $\underline{Z}n$ oder $\dot{\underline{Z}}n$ (wobey das Kupferoxyd gefällt wird) und durch Erhitz. mit Azots. oder sog. Chlorkalk (wobey das Eisen als Oxyd niedergeschlagen wird; *reines Salz* (*Vitriolum zinci artefactum* oder *purum*) erhält man indessen nur durch Aufl. des reinen $\underline{Z}n$ in reiner Schwefelsäure.]

Das schwefels. $\dot{\underline{Z}}n$ krystallisirt mit 14 At. W. in grossen farblosen, durchsichtigen, geschoben 4seit., seltener auch

6- oder 8seitigen, mit 4 Flächen zugespitzten Prismen oder Nadeln von 1,912 Dichth. Es schmeckt zusammenziehend, säuerlich metallisch, fordert 2,28 Th. kaltes aber weniger heisses W. zur Aufl., verwittert an der Luft, schmilzt im eigenen Krystallwasser und gibt dann beym Erstarren eine dem Hutzucker ähnliche Masse, verliert bey fortgesetztem Erhitzen alles W., das trockene Salz als weisse zereibliche Masse hinterlassend, und zerfällt endlich bey heftiger Hitze in zurückbleibendes Zinkoxyd, während $\underline{O}$gas, $\underline{\dddot{S}}$ und überschwefelsaure schwefligte Säure entweichet. Mit Kohle geglüht wird es zu sog. Schwefelzink, mit $\underline{H}$gas zu einer Verb. von $\ddot{\underline{Z}}n$ mit sog. Schwefelzink desoxydirt. — Wird die Aufl. dieses Salzes mit $\ddot{\underline{Z}}n$ oder $\underline{Z}n$ gekocht, oder mit *wenig* Alkali versetzt, so entsteht nicht bas. Salz, sondern ein Doppelsalz (§. 1325).

[Nach *Kühn* kann das schwefels. $\ddot{\underline{Z}}n$ unter verschiedenen Umständen 2, 6, 10 oder 14 At. Krystallwasser aufnehmen. (*Schw. J.* LX, 332).]

Das reine Salz wird in der *Medicin* verwendet, das käufliche als Zusatz bey der *Firnissbereitung*.

17) Mit *Ueberschwefelsäure*. In höherer Verb. (§. 1326).

18) Mit *selenigter Säure*. Das *selenigts. Zinkoxyd* bildet ein weisses unaufl. krystallin. Pulver, schmilzt in der Hitze, Säure verlierend, zum gelben *basischen Salze*, und gibt mit mehr Säure ein unkrystallisirb. *saures Salz*.

19) Mit *Kaliumoxyd*. Die wäss. Aufl. des $\ddot{\underline{K}}\dot{\underline{H}}^2$ löset im Kochen des $\underline{Z}n$ (unter $\underline{H}$gasentb.) und noch leichter das $\ddot{\underline{Z}}n$ oder $\ddot{\underline{Z}}n\dot{\underline{H}}^2$ auf.

20) Mit *Sodiumoxyd*. Wie das Vorige.

21) Mit *Baryumoxyd*. Vermischt man die Aufl. des Zinkoxydhydrat-Ammoniaks mit Baryumoxydaufl., so entsteht ein weisser Niederschlag von $\ddot{\underline{B}}a$ mit $\ddot{\underline{Z}}n$.

22) Mit *Strontiumoxyd*. Wie das Vorige.

23) Mit *Calciumoxyd*. Wie das Vorige.

24) Mit *Alumiumoxyd*. Schüttelt man noch feuchtes $\dddot{\underline{A}}l$-hydrat mit der Aufl. des Zinkoxydhydrat-Ammoniaks, so

nimmt dasselbe $\ddot{\underline{Zn}}$ auf. Eine solche Verb. wird auch gefällt, wenn man die Aufl. von Zinkoxydhydrat-Ammoniak, und die gesätt. Aufl. des $\dddot{\underline{Al}}$hydrates mit einander vermischt. — Eine Verb. aus 1 At. $\ddot{\underline{Zn}}$ mit 2 At. $\dddot{\underline{Al}}$ (*alumiums.* $\ddot{\underline{Zn}}$?) findet sich als näherer Bestandtheil im *Gahnit* vor.

25) Mit *Siliciumoxyd.* Das *siliciums. Zinkoxyd* kommt als *Zinkglaserz* und zuweilen im *Galmey* als näherer Best. natürlich vor. Die Verb. soll 3 At. $\ddot{\underline{Zn}}$ + 2 At. $\dddot{\underline{Si}}$ + 3 At. $\dot{\underline{H}}$ enthalten. Diess würde auf eine höhere Verb. = $\ddot{\underline{Zn}}\dddot{\underline{Si}}^2$ + $(\ddot{\underline{Zn}}\dot{\underline{H}}^2)^2$ deuten.

26) Mit *Arseniksäure.* Wird $\underline{Zn}$ oder $\ddot{\underline{Zn}}$ in wäss. Arseniks. aufgelöst, so erhält man (im zweyten Falle unter Entb. von Arsenikhydrogengas und Fällung von braunem Hydrogenarsenik) eine Aufl. von *saurem arseniks. Zinkoxyd*, welche octaëdrisch krystallisirt (s. §. 1327).

27) Mit *antimonigter Säure.* Weisses krystallin. Pulver, welches im W. schwer aufl. ist.

28) Mit *Antimonsäure.* Im Wege dopp. Wahlv. erhält man schweraufl. krystallin. Körner.

29) Mit *Chromsäure.* Im Wege dopp. Wahlv. erhält man gelben, flockigen, wenig aufl. Niederschlag.

30) Mit *Vanadiumsäure.* Das *vanadiumsaure Zinkoxyd* erscheint als weisser unaufl. Niederschlag, das *saure Salz* in orangerothen aufl. Krystallen.

31) Mit *Scheelsäure.* Weisses unaufl. Pulver.

32) Mit *Molybdänsäure.* Gelblichweisser, schweraufl. Niederschlag.

2. *Verb. des Schwefelzinks.*

§. 1316. Mit *Schwefeloxyd.* Das *Schwefeloxyd-Schwefelzink* (Schwefelzink) = $\underline{Zn}\underline{S}$ + $\ddot{\underline{S}}$ (nach *Berz.* $\underline{Zn}$ + $\dot{\underline{S}}^2$) findet sich als *Zinkblende* nur wenig mit Eisen verunreinigt, und auch als Bestandtheil des *Fahlerzes* natürlich vor; auch setzt es sich zuweilen bey hüttenmännischen Operationen in den Schornsteinen ab. Künstlich ist es schwierig darzustellen, weil es nur in sehr hoher Temp. entsteht, und daher der Schwefel noch vor seiner Bildung entweichet. — Man er-

hält es indessen, durch Erhitzung des sog. hydrothions. $\ddot{\underline{Z}}n$ (§. 1323) oder des schwefels. $\dot{\underline{Z}}n$ mit $\dot{\underline{S}}$ oder mit Kohle. — Die natürl. Verb. erscheint in gelben (oder durch fremde Beym. grünlich, roth, braun oder schwarz gefärbten) Tetraëdern, Octaëdern oder Dodecaëdern von beyl. 4,0 Dichth.; die künstliche als strohgelbes Pulver. — Sie wird beym Erhitzen an der Luft zu schwefels. $\dot{\underline{Z}}n$ oxydirt, wovon aber zugleich ein Theil in entw. $\dddot{\underline{S}}$ und zurückbleibendes $\ddot{\underline{Z}}n$ zerfällt. Mit Muriums. behandelt entbindet sie Schwefelhydrogengas.

3. *Verb. des Schwefelzinks.*

§. 1317. Mit *Selenoxyd.* Das *Selenoxyd-Selenzink* (*Selenzink*) von analoger Zus. wie die vorige Verb., entsteht als grünlichgelbes Pulver, wenn man $\dot{\underline{S}}e$ in Dampfgestalt über glühendes $\underline{Z}n$ leitet. — Es findet sich mit Schwefelmercur verbunden in Mexico natürlich vor.

IV. Verb. des Zinks auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des Zinkoxydhydrates.*

§. 1318. Mit *Ammoniak.* Das *Zinkoxydhydrat-Ammoniak* entsteht durch Aufl. des $\ddot{\underline{Z}}n$hydrates in wäss. Ammon. als farblose Fl.

2. *Verb. des fluors. Zinkoxydes.*

§. 1319. 1) Mit *fluors. Boronsäure.* Das *fluors. Boronsäure-Zinkoxyd* entsteht als weisse zerfliessliche Masse, wenn man $\underline{Z}n$ in fluors. Fluorborons. (B. I. §. 571) auflöset.

2) Mit *Kaliumoxyd.* Das *fluorsaure Zinkoxyd-Kaliumoxyd* (Fluorzinkkalium) erscheint in farblosen im W. aufl. Krystallen.

3) Mit *Alumiumoxyd.* Das *fluors. Zinkoxyd-Alumiumoxyd* gibt farblose Nadeln, deren Aufl. mit Ammon. Zinkoxyd-Alumiumoxyd fallen lässt.

4) Mit *Siliciumoxyd.* Das *fluors. Zinkoxyd-Siliciumoxyd* entsteht in durchsichtigen, luftbeständigen, im W. aufl. Säulen, wenn man $\underline{Z}n$ in wäss. anderthalb-fluors. Siliciumoxyd aufl.

3. *Verb. des bas. carbons. Zinkoxydes.*

§. 1320. Mit *Zinkoxydhydrat.* Das *bas. carbons. und hy-*

drogensaure Zinkoxyd (*bas. oder halbkohlensaures Zinkoxyd*), wahrsch. $= \ddot{Z}n\ddot{C} + (\dot{Z}n\dot{H}^2)^2$ (nach der vorl. Analyse 4 At. $\dot{Z}n$, $1\frac{1}{2}$ At. $\ddot{C}$ und 6 At. $\dot{H}$) findet sich als *Zinkblüthe* natürlich vor, und entsteht auch künstlich, wenn man ein reines $\dot{Z}n$salz mit (etwas überschüss.) bas. carbons. $\dot{N}a$ fället.

[Aus dem käuflichen Zinkvitriol wird dieses Salz dargestellt, indem man denselben in 6 Th. heissen W. auflöset, die Fl. so lange mit Zn digerirt, bis sie vom Schwefelhydrogengas nicht mehr gelb oder braun gefällt wird (also vom Cd und Cu gänzlich befreyt ist); dann unter fortwährender Digestion so lange sog. 4fachox. muriums. $\dot{N}a$ (§. 755, 8) hinzufügt, bis die Fl. durch blaus. Eisenoxyd-Kaliumoxyd nicht mehr blau gefällt wird (also alles vorhandene Eisenoxydul zu Eisenoxyd oxydirt ist), sodann unter fleissigem Umrühren so lange bas. carbons. $\dot{N}a$ eintröpfelt, und mit dem Niederschlage digerirt, bis hinzugefügtes sogen. Schwefelhydrogen-Ammoniak weisse Fällung bewirkt (also das Eisen ganz entfernt ist); sodann endlich die Fl. mit etwas überschüss. bas. carbons. $\dot{N}a$ fället, mit dem Niederschlage digerirt, (um das etwa gebildete bas. schwefels. $\dot{Z}n$ zu zersetzen), und zuletzt den Niederschlag wäscht und trocknet. — Dieser kann nun nur etwas $\dot{M}g$ enthalten, wenn der verwendete Zinkvitriol damit verunreiniget war (vergl. auch *Schw.* J. LX, 330).]

Dieses Doppelsalz erscheint als weisses, zerreibliches Pulver, wird durch Hitze unter Rücklassung des $\dot{Z}n$ zersetzt, und dient in der *Medicin*, und auch als weisse *Mahlerfarbe* unter dem Nahmen *Zinkweiss*.

4. *Verb. des boronsauren Zinkoxydes.*

§. 1321. Mit *borons. Sodiumoxyd.* Borons. $\dot{N}a$ gibt mit wenig $\dot{Z}n$ erhitzt ein farbloses, mit mehr ein milchiges Glas.

5. *Verb. des phosphorsauren Zinkoxydes.*

§. 1322. 1) Mit *phosphors. Sodiumoxyd.* Saures phosphors. $\dot{N}a$ verhält sich mit dem $\dot{Z}n$ wie das boronsaure $\dot{N}a$ (§. 1321).

2) Mit *bas. phosphors. Zinkoxyd.* Das *neutral und bas. phosphorsaure Zinkoxyd* ($\frac{2}{3}$ *phosphors. Zinkoxyd*), wahrsch. $= \dot{Z}n\dddot{P}^2 + (\dot{Z}n\dddot{P})^2$ fällt als weisses, unaufl., im Feuer zum klaren Glase schmelzendes Pulver nieder, wenn man ein $\dot{Z}n$salz mit phosphors. Ammoniak vermischt.

6. *Verb. des Schwefeloxyd-Zinkoxydes.*

§. 1323. Mit *Schwefelhydroidulhydrat.* Das *Schwefeloxyd-Zinkoxyd = Schwefelhydroidulhydrat* (*hydrothions. Zinkoxyd*) entsteht als weisser Niederschlag, wenn die Aufl. eines $\ddot{\underline{Z}}n$-salzes mit Schwefelhydrogengas oder einer Verb. desselben mit Alkali vermischt wird. — Es hinterlässt beym Erhitzen sog. Schwefelzink (also $\underline{Z}nS + \ddot{\underline{S}}$).

7. *Verb. des schwefligtsauren Zinkoxydes.*

§. 1324. Mit *Schwefeloxydulhydrat.* Das *schwefligts. Zinkoxyd = Schwefeloxydulhydrat* (*unterschwefligts. Zinkoxyd*) entsteht, wenn man $\underline{Z}n$ in wäss. schwefligter Säure auflöset (unter Entb. von Schwefelhydrogengas). — Es krystallisirt in 4seit. Prismen, ist im W. und Wg. leicht aufl., verwittert an der Luft. — Ein *saures Salz* dieser Art entsteht, wenn man die Aufl. des schwefligts. $\ddot{\underline{Z}}n$ in verschlossenen Gefässen mit $\dot{\underline{S}}$ digerirt.

8. *Verb. des schwefelsauren Zinkoxydes.*

§. 1325. 1) Mit *schwefels. Kaliumoxyd.* Das *schwefels. Zinkoxyd-Kaliumox.* (*schwefels. Zinkoxyd-Kali*) $= \ddot{\underline{Z}}n\dddot{\underline{S}}^2 + \ddot{K}\dddot{\underline{S}}^2) +$ 12 Aqu. = 5540,100 = (39,386 $\ddot{K}\dddot{\underline{S}}^2$ + 36,259 $\ddot{\underline{Z}}n\dddot{\underline{S}}^2$ + 24,355 $\dot{\underline{H}}$) ist krystallisirbar und in 5 Th. W. aufl.

2) Mit *Zinkoxydhydrat.* Das *schwefels. Zinkoxyd = Zinkoxydhydrat* (1/3 *schwefels. Z.*), wahrsch. $= \ddot{\underline{Z}}n\dddot{\underline{S}}^2 + (\ddot{\underline{Z}}n\dot{\underline{H}}^2)^2$ krystallisirt in weissen undurchsichtigen Schuppen, wenn man die Aufl. des schwefelsauren $\ddot{\underline{Z}}n$ mit $\ddot{\underline{Z}}n$ kochen und erkalten lässt.

9. *Verb. des überschwefelsauren Zinkoxydes.*

§. 1326. Mit *Schwefeloxydhydrat.* Das *überschwefelsaure Zinkoxyd = Schwefeloxydhydrat* (*unterschwefels. Zinkoxyd*) = $(\ddot{\underline{Z}}n\ddot{\underline{S}}^2 + (\dot{\underline{H}}\ddot{\underline{S}})^2)$ + 10 Aqu. entsteht, wenn man das analoge $\dot{\underline{B}}$asalz mit schwefels. $\ddot{\underline{Z}}n$ fället, und gibt undeutliche, luftbeständige, leicht im W. aufl. Krystalle.

10. *Verb. des arseniksauren Zinkoxydes.*

§. 1327. Mit *Zinkoxydhydrat.* Das *arseniks. Zinkoxyd-Zinkoxydhydrat* (1/3 *arseniks. Z.*), wahrsch. $= \ddot{\underline{Z}}n\ddot{\underline{A}}s^2 +$

$(\dot{Zn}\dot{H})^2$ erscheint als weisser Niederschlag, wenn man die $\dot{Zn}$salze mit arseniks. Alkalien fället.

11. *Verb. des molybdänsauren Zinkoxydes.*

§. 1328. Mit *molybdäns. Kaliumoxyd.* Das Doppelsalz ist im W. aufl.

12. *Verb. des Schwefeloxyd-Schwefelzinks* (Schwefelzinks).

§. 1329. 1) Mit *Schwefeloxyd-Schwefelarsenik.* **Berz.** hat drey Modific. des sogen. Schwefelarseniks mit dem sogen. Schwefelzink verbunden. Die Verb. mit der zweyten Modific. des Schwefelarseniks (§. 1016, 2) (durch unm. Zusammenschmelzen) ist gelbroth. — Die Verb. mit der dritten Modific. des Schwefelarseniks (§. 1016, 3) erscheint als pomeranzengelber Niederschlag, wenn die Aufl. des Operments in wäss. sog. hydrothions. $\ddot{K}$ mit einem $\dot{Zn}$salze gefällt wird. — Die Verb. mit der vierten Modific. des Schwefelarseniks (§. 1016, 4) erscheint alz pomeranzengelber Niederschlag, wenn die Aufl. der letztern in sog. hydrothions. $\ddot{Na}$ mit einem $\dot{Zn}$salze gefällt wird.

2) Mit *Schwefeloxyd-Schwefelmolybdän.* **Berz.** erhielt eine Verb. mit der dritten Modific. des sog. Schwefelmolybdäns (§. 1213, 3) als rothen Niederschlag, und eine mit der zweyten Modific. (§. 1213, 2) als dunkelbraunen Niederschlag.

3) Mit *Zinkoxyd.* Die Verb. ergab sich nach **Kersten** bey einem Hüttenprocesse in Freyberg als schwefelgelbe, blätterig oder nadelförmig krystallinische Masse, und soll enthalten 1 At. $\dot{Zn}$ und 4 At. $(\underline{Zn} + \dot{\underline{S}}^2)$? —

V. Verb. des Zinks auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des carbonsauren Zinkoxydhydrates.*

§. 1330. Mit *Carbonsäurehydrat-Ammoniak.* Das *carbonsaure Zinkoxydhydrat-Ammoniak* entsteht beym Aufl. des $\underline{Zn}$ oder $\dot{Zn}$ in wäss. carbons. Ammon., und gibt weisse seidenglänzende Krystalle. Die Aufl. trübt sich mit viel W.

2. *Verb. des muriumsauren Zinkoxydhydrates.*

§. 1331. Mit *Muriumsäurehydrat - Ammoniak.* Das *mu-*

riums. Zinkoxydhydrat-Ammoniak entsteht durch Aufl. des $\ddot{\underline{Z}}n$ in erwärmtem wäss. muriums. Ammoniak, indem Ammoniak ausgetrieben wird.

3. *Verb. des schwefelsauren Zinkoxydhydrates.*

§. 1332. Mit *Schwefelsäurehydrat-Ammoniak.* Das *schwefelsaure Zinkoxydhydrat-Ammoniak* $= \ddot{\underline{Z}}n\dddot{\underline{S}}^2 + ((\underline{A}\underline{H}^2 + \dot{\underline{H}}) + \dot{\underline{H}}\dddot{\underline{S}})^2 +$ 12 Aqu. $=$ 5239,733 $=$ (38,259 $\dddot{\underline{S}} +$ 19,208 $\ddot{\underline{Z}}n$ $+$ 8,186 Ammon. $+$ 34,347 $\dot{\underline{H}}$) (durch unm. Verb.) krystallisirt wie das schwefels. Magniumoxyd-Ammoniak.

4. *Verb. des molybdänsauren Zinkoxydhydrates.*

§. 1333. Mit *Molybdänsäurehydrat-Ammoniak.* Das *molybdäns. Zinkoxydhydrat-Ammoniak* (durch unm. Verb.) ist im W. aufl.

Vierzigstes Kapitel.

Cadmium.

§. 1334. Das *Cadmium* = Cd ist isolirt nicht darstellbar, also nur aus seinen Verb. erschlossen. Es kommt in geringer Menge in einigen (vorzüglich schlesischen) Zinkerzen vor.

I. Verb. des Cadmiums auf der 1. St. der Zus.

§. 1335. Das *Cadmium* (*caräoid*) auf dieser St. der Zus. (*Cadmium, Cadmium, Melinum, Klaprothium*) = $\underline{C}d$ = 1393,534, wurde von *Roloff* zuerst 1818 zur Sprache gebracht, von *Hermann* und *Stromeyer* im unreinen $\ddot{\underline{Z}}n$ aufgefunden, und von letzterem Cadmium benannt, und in seinen chemischen Verhältnissen untersucht. — Um es darzustellen, wird geglühtes Cadmiumoxyd mit geglühtem Kienruss in einer Glas- oder Porzellanretorte bis zur Reduction erhitzt, wobey das $\underline{C}d$ überdestillirt.

Das $\underline{C}d$ ist zinnweiss, stark glänzend, politurfähig, faserigbrechend, färbt beym Reiben stark ab, lässt sich (wie das Zinn knirschend) leicht biegen, feilen und schneiden, zu Blättern strecken und zu Draht ziehen, welcher mehr Gewicht trägt, als der des Zinns. Seine Dichtheit ist = 8,604, gehämmert = 8,694. Es schmilzt noch vor dem Glü-

hen, und erstarrt beym Erkalten octaëdrisch, und auf der Oberfläche farrenkrautartig krystallisirend. Stärker erhitzt, destillirt es leichter als das Zn in geruchlosen Dämpfen über, die sich bald zu Tropfen verdichten. An der Luft ist es sehr beständig, und wird nur nach langer Zeit mit einem dünnen grauen Häutchen bedeckt.

II. Verb. des Cadmiums auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Cadmiums mit Oxygen.*

§. 1336. Man kennet bis jetzt nur ein Oxyd des Cd, nähmlich das *Cadmiumoxyd.*

a) Cadmiumoxyd.

§. 1337. Das *Cadmiumoxyd.* (*Oxydum cadmicum, Cadmium oxydatum*) = Ċd = 1593,534 = (87,450 Cd + 12,550 O) kommt natürlich in geringer Menge in einigen Arten des *Galmey's* vor, und wird auch in dem unreinen schlesischen Żn (nach *Herrmann* 0,075) gefunden. Künstlich entsteht es: *a*) wenn das Cd an der Luft erhitzt wird, wobey dieses zu braungelben geruchlosen Dämpfen verbrennt, die sich als röthlichgelber Beschlag in der Umgebung ablagern (und hierdurch zugleich ein Mittel zur Unterscheidung des Cd vom Zn darbiethen); *b*) wenn das Cd mit stärkern wäss. Säuren als, Azot-, Schwefel-, Murium- und Essigsäure behandelt wird, wobey die Oxydation im ersten Falle auf Kosten der Säure, in den übrigen auf Kosten des W. erfolgt (bey diesen aber auch Hitze anzuwenden ist), und in allen Fällen das Oxyd an die Säuren gebunden wird. — Gewöhnlich stellt man es durch Zers. des carbons. oder azots. Ċd in der Hitze dar.

Das Ċd ist (auf die letzterwähnte Art erzeugt) hell- oder dunkelbraun, oder (nach *a* gebildet) röthlichgelb, oder erscheint auch wohl in undurchsichtigen purpurfarbigen Nadeln, wenn man (nach *Herapath*) das Cd in einem langhälsigen gläsernen Kolben anhaltend bis zum Sieden erhitzt. Es besitzt eine Dichth. = 8,183, ist unschmelzbar, auch durch grosse Hitze nicht verflüchtigbar, im W. unaufl., und durch Kohle in der Hitze leicht zu reduciren.

2. *Verb. des Cadmiums mit Phosphor.*

§. 1338. Das erhitzte $\underline{Cd}$ verbindet sich sehr leicht mit dem $\dot{\underline{P}}$. Das sog. *Phosphorcadmium* (wahrsch. = $\underline{Cd}\underline{P} + \ddot{\underline{P}}$, also auf eine höhere Stufe der Zus. gehörig), ist grau, schwach metallischglänzend, spröde, strengflüssig, und verbrennt, an der Luft erhitzt, sehr lebhaft zu phosphorsaurem $\dot{\underline{Cd}}$.

3. *Verb. des Cadmiums mit Schwefel.*

§. 1339. Man kennt nur eine Verb. des $\underline{Cd}$ mit $\underline{S}$ = $\underline{Cd}\underline{S}$ und selbst diese nur in höherer Verb. (§. 1342).

4. *Verb. des Cadmiums mit andern Aräoiden.*

§. 1340. Das $\underline{Cd}$ bildet ohne Zweifel mit andern Metallen eigene Legirungen; doch kennet man bis jetzt nur die mit Kupfer, Platin und Mercur. Die erstern beyden zeigen, dass das $\underline{Cd}$ durch seinen Zutritt die Metalle spröder machet; was sich auch beym $\underline{Cd}$ enthaltenden $\underline{Zn}$ bewährt.

III. Verb. des Cadmiums auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Cadmiumoxydes.*

§. 1341. Das $\ddot{\underline{Cd}}$ verbindet sich mit vielen gleichhoch zusammenges. Substanzen. Mit Säuren insbesondere erzeugt es die *Cadmiumoxydsalze*, die durch Behandlung des $\dot{\underline{Cd}}$ oder $\underline{Cd}$, oder des sog. Schwefelcadmiums mit Säuren entstehen, und meistens farblos, krystallisirbar, herb metallisch schmeckend sind, und Brechen erregend wirken. Diese Salze werden durch Zink metallisch gefällt, geben mit Alkalien einen weissen, in Ammoniak aufl. Niederschlag, und werden vom Schwefelhydrogen gelb getrübt, indem sog. Schwefelcadmium entsteht. — Verbindungen im Einzelnen:

1) Mit *Wasser*. Das *Cadmiumoxydhydrat* (*hydrogensaures Cadmiumoxyd*, *Hydras cadmicus*), wahrsch. = $\ddot{\underline{Cd}}\dot{\underline{H}}^2$ entsteht, wenn die Aufl. eines $\ddot{\underline{Cd}}$salzes mit einem Alkali gefällt wird, als weisser Niederschlag; welcher in der Glühhitze das W. verliert, und in wäss. Ammon., kaum aber in wäss. $\underline{K}$ und $\ddot{\underline{Na}}$ aufl. ist.

2) Mit *Azotsäure*. Das *azots.* (*salpeters.*) *Cadmiumoxyd*

(*Nitras cadmicus*) = $\ddot{\underline{C}}d\overset{:::}{A}^2$ = 2947,606 = (45,938 $\overset{:::}{\underline{A}}$ + 54,062 $\ddot{\underline{C}}d$); mit W. = $\ddot{\underline{C}}d\overset{:::}{\underline{A}}^2$ + 8 Aqu. = 3847,442 = (41,418 $\overset{:::}{\underline{A}}$ + 35,194 $\ddot{\underline{C}}d$ + 23,388 $\dot{\underline{H}}$) krystallisirt strahlig nadelförmig, und ist leicht aufl. im W. und Wg., und an der Luft zerfliesslich.

3) Mit *Fluorsäure*. Das *fluorsaure* (*flusss.*) *Cadmiumoxyd* (Fluorcadmium) = $\ddot{\underline{C}}d\dot{\underline{F}}^2$ bildet im W. schwer, in wäss. Fluors. leichter aufl. krystallinische Rinden.

4) Mit *Muriumsäure*. Das *muriums.* (*salzs.*) *Cadmiumoxyd* (*Murias cadmicus*) (Chlorcadmium) = $\ddot{\underline{C}}d\ddot{\underline{M}}^2$ = 2278,834 = (30,072 $\ddot{\underline{M}}$ + 69,928 $\ddot{\underline{C}}d$) krystallisirt in wasserhaltigen, durchsichtigen, 4seit. Prismen, ist im W. leicht aufl., verwittert an der Luft, schmilzt in der Hitze, und geht, das W. verlierend, in eine perlmutterglänzende, blätterig brechende Masse über; die bey weiterm Erhitzen in durchsichtigen, glimmerartigen, glänzenden Blättchen sublimirt, und an der Luft zu weissem Pulver zerfällt.

5) Mit *Jodsäure*. Das *jodsaure Cadmiumoxyd* (Jodcadmium) = $\ddot{\underline{C}}d\ddot{\underline{I}}^2$ = 4550,114 = (64,978 $\ddot{\underline{I}}$ + 35,022 $\ddot{\underline{C}}d$) krystallisirt in durchsichtigen, perlmutterglänzenden, luftbeständigen, grossen 6seit. Tafeln, ist im W. und Alkohol aufl., schmilzt sehr leicht in der Hitze, und verliert, wenn diese heftig ist, Joddoppelsäure.

6) Mit *untercarbonigter Säure*. Das *untercarbonigtsaure* (*ameisens.*) *Cadmiumoxyd* = $\ddot{\underline{C}}d\dot{\underline{H}}^2$ + $(\ddot{\underline{C}}\,\dot{\underline{H}})^2$ + 2 Aqu. = 2974,160 = (31,293 $\ddot{\underline{C}}\,\dot{\underline{H}}$ + 53,579 $\ddot{\underline{C}}d$ + 15,128 $\dot{\underline{H}}$) bildet süsslich, herb und metallisch schmeckende Würfel oder Rhombendodecaëder; welche im W. leicht aufl. sind.

7) Mit *carbonigter Säure*. Das *carbonigtsaure* (*kleesaure*) *Cadmiumoxyd* erscheint (im Wege dopp. Wahlv.) als weisser, selbst in carbonigter Säure unaufl. Niederschlag.

8) Mit *Carbonsäure*. Das *bas. carbonsaure* (*hohlens.*) *Cadmiumxyod* (*Subcarbonas cadmicus*), wahrsch. = $\ddot{\underline{C}}d\overset{\cdot\cdot\cdot}{C}$ = 2146,408 = (25,758 $\overset{\cdot\cdot\cdot}{C}$ + 74,242 $\ddot{\underline{C}}d$) findet sich als geringe Beym. in manchem Galmey, und entsteht auch künstlich beym Fällen der $\ddot{\underline{C}}d$salze, mittelst carbons. Alkalien.

[Gewöhnlich stellt man es aus dem sog. Schwefelcadmium dar (§. 1342); welches in conc. Muriums. aufgelöst, dann bis zum Verschwinden der überschüss. Säure abgedampft, und mit übersch. carbons. Ammon. gefällt wird. (Der Ueberschuss des Ammon. dient zur Aufl. des etwa vorh. Kupfers und Zinks.)]

Dieses Salz erscheint als weisses Pulver, welches nach dem Trocknen kein W. enthält, und in der Glühhitze die Carbonsäure verliert.

9) Mit *Boronsäure.* Das *borons. Cadmiumoxyd* (im Wege dopp. Wahlv.) erscheint als weisses Pulver; *Stromeyer* fand darin 27,885 Boronsäure und 72,115 $\dot{\underline{C}}d$: es dürfte also wohl ein Doppelsalz seyn.

10) Mit *Phosphorsäure.* Das *phosphorsaure Cadmiumoxyd* $= \dot{\underline{C}}d\dddot{\underline{P}}^2$ (im Wege dopp. Wahlv.) erscheint als weisses, im W. unaufl. Pulver, welches in starker Hitze zum klaren Glase schmilzt.

11) Mit *Schwefeloxyd.* In höheren Verb. (§. 1350).

12) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefelsaure Cadmiumoxyd* (*Sulfas cadmicus*) $= \dot{\underline{C}}d\dddot{\underline{S}}^2$ = 2595,864 = (38,616 $\dddot{\underline{S}}$ + 61,387 $\dot{\underline{C}}d$); mit W. $= \dot{\underline{C}}d\dddot{\underline{S}}^2$ + 8 Aqu. = 3495,700 = (28,673 $\dddot{\underline{S}}$ + 45,586 $\dot{\underline{C}}d$ + 25,741 $\dot{\underline{H}}$) krystallisirt in 4seit. Prismen; die im W. leicht aufl. sind, und bey gelindem Erhitzen ihr Krystallwasser, beym Glühen auch Säure verlieren, und in *bas. Salz* übergehen, welches in schwer aufl. Schuppen krystallisirt. Das neutrale Salz dient als *Arzneymittel.*

12) Mit *Vanadiumsäure.* Das *vanadiumsaure Cadmiumoxyd* erscheint zum Theil als gelber Niederschlag, und krystallisirt zum Theil in weissen Krystallrinden (diess sind wohl zwey verschiedene Salze).

13) Mit *Molybdänsäure.* Das *molybdäns. Cadmiumoxyd* (durch doppelte Wahlverw.) erscheint als grauweisser Niederschlag.

2. *Verb. des Schwefelcadmiums.*

§. 1342. Mit *Schwefeloxyd.* Das *Schwefeloxyd-Schwefelcadmium* (*Schwefelcadmium*) $= \underline{C}d\underline{S} + \underline{\ddot{S}}$ ($\underline{C}d + \dot{S}^2$ nach der Analyse) kommt zuweilen in geringer Menge als Beym. der

Zinkblende vor, und entsteht auch künstlich, wenn man $\underline{\dot{C}d}$ mit $\underline{\dot{S}}$ glüht, oder $\underline{\dot{C}d}$salze mit Schwefelhydrogengas fället.

[Gewöhnlich gewinnt man dasselbe aus der cadmiumhaltigen Zinkblende, oder dem cadmiumhältigen $\underline{Zn}$ oder $\underline{\dot{Z}n}$; und diese beyden letztern verschafft man sich am besten auf jenen Zinkhütten, welche $\underline{C}$dhaltige Mineralien verarbeiten. Man sammelt nähmlich die erste Portion des überdestillirenden $\underline{Zn}$, weil dieses das flüchtigere $\underline{Cd}$ enthält. Auf einigen Zinkwerken legt man bey der Destill. des $\underline{Zn}$ die Vorlagen erst vor, wenn die entweichenden Dämpfe, die Anfangs gelbbraun sind, weiss werden. Diese braunen Dämpfe sind aber grösstentheils $\underline{\dot{C}d}$, und können also gesammelt die grösste Ausbeute an $\underline{\dot{C}d}$ liefern. Die $\underline{C}$dhaltige Substanz wird übrigens in allen Fällen in Schwefels. oder conc. Muriums. aufgelöst, mit W. verdünnt, und so lange Schwefelhydrogengas in die Fl. geleitet, als noch ein gelber Niederschlag erscheint; welcher gewaschen und getrocknet wird.]

Das sogen. Schwefelcadmium erscheint auf trockenem Wege als feste Masse, auf nassem Wege als Pulver von schwach ins orangefarbene ziehender citrongelber Farbe. Es wird beym Erhitzen vorübergehend carmoisinroth, ist feuerbeständig, schmilzt aber beym Weissglühen, und krystallisirt beym Erkalten in citrongelben, halbdurchsichtigen, glimmerähnlichen Blättchen. Von der conc. Muriumsäure wird es unter Entb. von Schwefelhydrogengas, und ohne Fällung von $\underline{\dot{S}}$ zu muriums. $\underline{\dot{C}d}$ aufgelöst. Es dient als schöne *orangegelbe Mahlerfarbe* in W. und Oehl.

IV. Verb. des Cadmiums auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des Cadmiumoxydhydrates.*

§. 1343. Mit *Ammoniak.* Das *Cadmiumoxydhydrat-Ammoniak* (*Cadmiumoxyd-Ammoniak*) (durch Aufl. des $\underline{\dot{C}d}$ in wäss. Ammon.) besteht nur in der Aufl., und verliert schon beym Abdampfen das Ammoniak.

2. *Verb. des fluorsauren Cadmiumoxydes.*

§. 1344. Mit *fluors. Siliciumoxyd.* Das *fluorsaure Siliciumoxyd-Cadmiumoxyd* (*flusss. Kieselerde-Cadmiumoxyd*) kryst. in langen Prismen; die im W. leicht aufl. sind, und an der Luft bald verwittern.

3. *Verb. des bas. boronsauren Cadmiumoxydes.*

§. 1345. Mit *bas. borons. Sodiumoxyd.* Das *bas. borons. Cadmiumoxyd-Sodiumoxyd* entsteht als fast farbloses oder als milchiges Glas, je nachdem weniger oder mehr $\underline{\ddot{Cd}}$ mit borons. $\underline{\ddot{Na}}$ zusammengeschmolzen wird.

4. *Verb. des phosphorsauren Cadmiumoxydes.*

§. 1346. Mit *phosphors. Sodiumoxyd.* Das *phosphorsaure Cadmiumoxyd-Sodiumoxyd* entsteht beym Schmelzen von saurem phosphors. $\underline{\ddot{Na}}$ mit weniger $\underline{\ddot{Cd}}$ als farbloses, mit mehr als milchiges Glas.

5. *Verb. des schwefelsauren Cadmiumoxydes.*

§. 1347. Mit *schwefels. Kaliumoxyd.* Das *schwefels. Cadmiumoxyd-Kaliumoxyd* kryst. in derselben Form wie das schwefels. Magniumoxyd-Ammoniak.

6. *Verb. des überschwefelsauren Cadmiumoxydes.*

§. 1348. Mit *Schwefeloxydhydrat.* Das *überschwefelsaure Cadmiumoxyd-Schwefeloxydhydrat* (*unterschwefels. Cadmiumoxyd*) (durch unm. Verb.) erscheint als krystallinische, zerfliessliche, im W. leicht aufl. Masse.

7. *Verb. des Schwefeloxyd-Schwefelcadmiums.*

§. 1349. 1) Mit der 3ten *Modific. des Schwefelarseniks.* Die Verb. erscheint als blassgelber Niederschlag, wenn man die gesättigte Aufl. des Operments in sog. hydrothions. $\underline{\ddot{Na}}$ mit einem $\underline{\ddot{C}}$dsalze fället.

2) Mit der 4ten *Modific. des Schwefelarseniks.* Die Verb. erscheint als hellgelber Niederschlag, wenn man mit der 4ten Modific. des Schwefelarseniks wie vorhin (1) verfährt.

3) Mit der 2ten *Modific. des Schwefelmolybdäns.* Diese Verb. (§. 1213, 2) ist braun.

4) Mit der 3ten *Modific. des Schwefelmolybdäns.* Diese Verb. (§. 1213, 3) erscheint als brauner Niederschlag.

V. Verb. des Cadmiums auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des Schwefeloxyd-Cadmiumoxyd-Schwefelhydroidulhydrates.*

§. 1350. Mit *schwefeligts. Cadmiumoxyd-Schwefelcarbon-*

hydrat. Die Verb. (*hydrothiocarbonsaures* oder *kohlenschwefelwasserstoffsaures Cadmiumoxyd*) erscheint als citrongelber, im W. aufl. Niederschlag.

Ein und vierzigstes Kapitel.

Eisen.

§. 1351. Das Eisen = Fe, ist isolirt nicht darstellbar, und hat also nur aus seinen Verb. erschlossen werden können. Es kommt unter allen Metallen am häufigsten, und zwar theils als Aräoid, theils mit Carbon verbunden, theils mit Schwefel vererzt, theils im oxydirten Zustande, und in diesem wieder mit verschiedenen andern Oxyden, und mit sehr vielen Säuren vereinigt, in unorganischen, und nur in geringer Menge auch in organischen Körpern natürlich vor.

I. Verb. des Eisens auf der 1. St. der Zus.

§. 1352. Das *Eisen*, auf d. St. der Zus., *Eisen* (*saräoid*) (*Ferrum*, *Mars*) = F̲e = 678,409 (neueste Berichtigung von *Berz.*) ist seit den ältesten Zeiten bekannt; indem schon *Moses*, *Homer*, *Hesiod* und *Plinius* aus Eisen verfertigter schneidiger Werkzeuge gedenken. — Es kommt in *gediegenem* Zustande, theils als *Meteoreisen*, theils als *tellurisches Eisen* natürlich vor, und wird auch künstlich aus seinen Verb., und im Grossen hauptsächlich aus dem *Roheisen* dargestellt; welches nebst seinem Hauptbestandtheile dem Eisen, auch noch etwas Carbon und andere fremde Metalle enthält, und dergestalt an der Luft erhitzt wird: dass das Carbon zu Carbonoxydgas oxydirt und verflüchtiget werden muss, während die fremden Metalle gleichfalls oxydirt und ausgeschieden werden.

[*Meteoreisen* wird jenes Eisen genannt, welches in Folge eines eigenen chem. Prozesses bey Gelegenheit jener Feuererscheinungen, die man *Meteore*, *feurige Meteore* nennt, abgeschieden wird und zur Erde niederfällt (§. 367, I.) — Das Meteoreisen enthält immer eine geringe Menge Nickel und Kobalt, oft auch Chrom und wahrsch. etwas Mangan. Die grösste bis

jetzt vorgefundene Masse Meteoreisens ist die amerikanische; man schätzt sie auf 300 Zentner.

Tellurisches Eisen wird jenes gediegene Eisen genannt, welches, wie andere Metalle, im Innern des Erdballs gefunden wird. Es kommt solchergestalt, mit Graphitblättchen durchsetzt, als 2 Zoll breiter Gang im Chloritschiefer bey Canaan in Nordamerika, und mit Platin verbunden auch am Ural vor.

Den Prozess, durch welchen aus dem Roheisen das Eisen dargestellt wird, hat man den *Frichprozess* oder das *Frischen* genannt, und diess geschieht in verschiedenen Ländern auf verschiedene Weise; daher unterscheidet man den *deutschen, schwedischen* und *englischen Frischprozess.*

Der *deutsche Frischprozess* (die *Herdfrischung*) wird auf einem flachen, mit Eisenschlacke ausgeschlagenen Herde (*Frischherd*) betrieben, indem man das Roheisen auf dem Herde mit Kohlen bedeckt, anzündet, und den Luftstrom eines starken Gebläses darauf wirken lässt; damit alle Theile mit der Kohle nud Luft in Berührung kommen. Dabey wird nun fortwährend aus dem Roheisen C verbrannt und als C̈gas ausgetrieben, und also Eisen zur metallischen Form reducirt. Diess geschieht jedoch auf zwey verschiedenen Wegen. Auf einer Seite wird nähmlich das Eisen, je nachdem bald die oxygenhältige Luft, bald der Kohlendampf auf die Masse fällt, bald oxydirt bald wieder desoxydirt: so zwar, dass nach und nach immer mehr reducirte, und eben darum zäherflüssige Eisentheilchen aneinander kleben, und einen zusammenhängenden zähen Klumpen bilden; welcher nur mechanisch mit der noch flüssigen Schlacke, *Frischschlacke*, gemengt bleibt; die nichts anders ist, als eine leicht schmelzbare, verglaste Verb. aus Eisenoxydul, und dem in der Asche der verbrannten Kohle vorfindigen S̈i, C̈a u. s. w. Auf der andern Seite hingegen tritt eben diese Schlacke wirksam auf; weil das Eisenoxydul mit einem Theile des Carboneisens in reducirtes Eisen und C̈gas zerfällt, welches sich rasch entbindend auf der Oberfläche der Eisenmasse in auffallender Flamme zu Carbons. verbrennet. Dieser zweyten Reductionsart ist es daher auch zuzuschreiben, dass der Frischungsprozess in seiner Fortdauer in demselben Verhältniss beschleunigt wird, als die Masse der Schlacken zunimmt, und im immerwährenden Cyklus sich zersetzend und wieder bildend wirksamer auftreten kann. Von diesen Umständen ist ferner der schnellere Gang des Frischprozesses abhängig, den wir auf jenen Werken wahrnehmen, wo gleich Anfangs der Operation auf dem Frischherde, die von früheren Operationen erhaltene Frischschlacke

dem schmelzenden Roheisen beygesetzt wird. Ist endlich auf eine oder die andere Art die Frischung vollendet, so wird die Eisenmasse unter einen schnell bewegten Hammer gebracht: damit die Schlacke ausgespresst, und das Zusammenkleben (*Schweissen*) der Eisentheile in einen Klumpen bewirkt werde, den man zuletzt zu *Stabeisen* verschmiedet.

Man hat beym Frischen die Erfahrung gemacht, dass abgelegene Holzkohle mehr leistet als frische, und vermuthet, dass dieser Umstand vom absorbirten W. abhängig sey. Ob aber dabey das W. zersetzt, und also das $\underline{H}$gas wirksam werde, wie Einige glauben, diess ist noch nicht gehörig untersucht.

Der *schwedische Frischprozess* (die *Wallonenschmiede*) unterscheidet sich von dem deutschen hauptsächlich dadurch, dass nur geringere Mengen des Eisens auf einmahl in Arbeit kommen und keine Schlacke zugesetzt wird, und also das $\underline{C}$ grösstentheils auf Kosten der Luft oxydirt wird. Dieses Verfahren kostet zwar mehr Brennmaterial und es wird auch mehr Eisen oxydirt; allein das erzeugte Eisen enthält weniger eingemengte Schlacke und ist dichter.

Der *englische Frischprozess* (nach seinem Erfinder *Puddlings-Prozess* oder das *Puddeln* genannt) unterscheidet sich von den übrigen Prozessen dadurch, dass das Roheisen, ohne von der Kohle berührt zu werden, gefrischt wird. Es wird zu dem Ende zuerst umgeschmolzen, und dadurch von einem Theile des $\underline{C}$ befreyt, dann in einem Flammofen bis zum breyigen Zustande geschmolzen, und in diesem Zustande unter fleissigem Umwenden mittelst Brechstangen, so lange dem Flammfeuer ausgesetzt, bis die Frischung erfolgt ist. Das gefrischte Eisen wird ferner unter dem Hammer von der Schlacke befreyt und zu viereckigen Stücken geschmiedet, und noch weissglühend zwischen gefurchten Walzen zu Stäben gestreckt, die man so oft in Stücke zerschneidet, büschelweisse zusammenschweisset und wieder zu Stäben strecket, bis das Eisen gleichförmig geworden ist. — Bey dieser Methode erleidet man zwar durch Oxydation des Eisens etwas mehr Abgang als bey der deutsehen; dafür hat sie aber andere entschiedene Vorzüge.

a) Sie consummirt weniger Brennmaterial; weil man die Temp. mehr in seiner Gewalt hat, und weil jene oftmahlige Wiederbildung von Carboneisen umgangen wird, die bey der Berührung des Roheisens mit der Kohle nicht zu vermeiden ist; und weil also grössere Massen in derselben Zeit verarbeitet werden können. *b*) Sie macht die Anwendung der wohlfeilern Steinkohlen möglich, die auf dem Frischherde nicht benutzt werden dürfen; weil sonst das Eisen mit ihren Bestandtheilen, vorzüglich mit Schwefel verunreinigt und unbrauchbar wird. *c*) Sie ist auch zur Verarbeitung eines schlechtern mit viel Metalloiden und fremden Metallen verunreinigten Roheisens geschickt; denn diese Beym. schmelzen im Flammfeuer bald zur Schlacke und wirken sodann wie auf dem Frischherde beförderlich ein: während auf

dem Frischherde solches Roheisen zu keinem günstigen Resultat zu bringen ist; weil jene Beym. in Berührung mit der Kohle oft wiederholt desoxydirt werden, und also nicht vollkommen durch die Schlacke zu entfernen sind. — In diesen Umständen liegt auch der Grund um dessentwillen reines Carboneisen durch das Puddeln (bey welchem die Asche fehlt) schwer, bey Zusatz von Schlacke hingegen leicht zu verarbeiten ist.

Das auf diesen Wegen gewonnene Stabeisen ist immer mehr oder weniger mit den fremden Best. der Zuthaten verunreinigt. Es kann Schwefel, Arsenik oder Kupfer enthalten, und ist dann *rothbrüchig*; das heisst, es zerbröckelt sich, wenn es rothglühend gehämmert wird, und dieser Nachtheil tritt beym Schwefel besonders sehr auffallend hervor, da schon 0,0001 schädlich wird. Oder es enthält Phosphor, und ist dann *kaltbrüchig*, d. h. es lässt sich zwar glühend verarbeiten, bricht aber wenn es kalt ist schon beym Biegen. Diese beyden Fehler werden aber vermieden, wenn man dem S̲ oder P̲ haltenden Eisen beym Frischen Eisenoxyd und Kalk darbiethet, oder schon beym Schmelzen des Roheisens diese Subst. oder doch dieselben enthaltenden Erze zusetzt. Manganhältiges Eisen ist fester als das reine Eisen. Aber auch das reinste Frisch- oder Puddeleisen enthält nach *Berz.* noch beyläufig 0,005 C̲ und 0,0005 S̲i, und ist eben darum fester und für viele Zwecke besser, als das weichere reine Eisen.

Ganz *reines Eisen* erhält man durch Glühen des Eisenoxyduls in einem Strome von H̲gas, oder durch die *Tiegelfrischung*; die darauf beruht, dass 4 Th. möglichst reiner Eisenfeile mit 1 Th. Eisenoxydul gemengt in einem hessischen Tiegel mit einer Lage gepulverten metallfreyen Glases überdeckt, und nach sorgfältiger Verkittung des Tiegels 1 St. hindurch einem starken Gebläsefeuer ausgesetzt werden. (*Karsten* Handb. d. Eisenhüttenkunde, IV. B. Berlin 1827.)]

Das *reine Eisen* ist fast silberweiss und ungemein zähe und ziemlich weich, so dass es sich oft hin und her biegen lässt ohne zu brechen. Das *gemeine Frischeisen* (*weiches*, *geschmeidiges* oder *Schmiedeeisen*) welches noch etwas C̲ und S̲i enthält, ist hellgrau, metallisch glänzend, etwas härter als jenes, und besitzt im Mittel eine Dichth. = 7,7 bis 7,8. In der Rothglühhitze wird es so weich, dass es sich durch Hämmern und Walzen in verschiedene Formen bringen lässt. In der Weissglühhitze wird es noch weicher, so dass mehrere Stücke desselben durch Hämmern oder Pressen zu einem Stücke vereinigt, *geschweisst* werden können. Zum

vollkommnern Schmelzen ist das Eisen nur in ungemein hoher Temp. (beyl. + 1587° des *Daniell*'schen oder 1530° des Luftthermom. B. I, §. 188) zu bringen, und es zeiget beym langsamen Erkalten wohl auch einige Neigung zur Krystallisation (*Wöhler* fand regelmässige Würfel im gebrochenen Gusseisen, und ähnliche Spuren findet man in Eisentheilen, die lange als Verankerungen in den Hochöfen der Hitze ausgesetzt gewesen sind). Das Eisen ist unter allen Metallen bey gleicher Härte das zäheste; so zwar, dass, nach Verhältniss der Reinheit, ein Draht desselben von ⅓ Lin. Durchmesser bis 60 Pf. trägt, eh' er zerrissen wird. Es lässt sich daher kalt und glühend in hohem Maasse hämmern, biegen und strecken, eh' es bricht. Sein Bruch ist wenn es geschmolzen worden war, schuppig, muschelig, körnig, oder wohl auch krystallinisch, bey gewalztem und geschmiedetem Eisen jedoch immer sehnig oder hackig (und nur, wenn es unrein ist, körnig). — Das Eisen ist unter allen Metallen auch am meisten geeignet, vom Magnete gezogen, und auch selbst magnetisch zu werden; aber es behält diese Eigenschaft nur, wenn es unrein ist (B. I. §. 288). — An trockener Luft wird es nicht verändert, auch nicht im reinen W.; aber bald oxydirt, wenn beyde zugleich einwirken können. — An der Luft erhitzt, verbrennt es mit Funkensprühen.

[Soll das Schweissen mehrerer Stücke Eisens in Eines gut gelingen, so muss das Oxyd entfernt werden, welches beym Erhitzen auf der Oberfläche der Eisenstücke gebildet wurde. Diese werden daher gewöhnlich mit etwas feinem Sande bestreuet, welcher mit dem Oxyde eine leichtflüssige Schlacke bildet; die beym Zusammenhämmern ausgepresst wird, und so die Vereinigung reiner Metallflächen möglich machet.]

Das Eisen ist unter allen Metallen das gemeinnützigste. Es dient durch seine ungemein grosse Zähigkeit bey unzähligen Gelegenheiten des practischen Lebens zum bekannten Gebrauch, und kann wohl hierin durch kein anderes Metall vollkommen ersetzt werden. Als Hauptmaterial zur Stahlbereitung liefert es uns alle *schneidigen Werkzeuge.* Durch

seine Fähigkeit mit org. Subst. farbige Niederschläge zu bilden, ist es ein wichtiges Agens in der *Färbekunst.* Durch seine grosse Anziehung zum O dient es als ein wichtiges *Reagens*, um andere Metalle aus ihrer Aufl. zu fällen. Und endlich ist es ein sehr wichtiges *Arzneymittel.* — Schade nur, dass es so ungemein leicht in feuchter Luft oxydirt wird, oder rostet.

[Zum arzneylichen Gebrauch wird das Fe als feines Pulver verwendet, in welchen Zustand es mit Hülfe des Feilens, Reibens im eisernen Mörser und Beutelns versetzt wird. — *Gebeutelte Eisenfeile* (*Limatura ferri s. Martis alkoholisata s. praeparata, Ferrum pulverisatum*); doch muss es zu dieser Absicht mit reinen englichen Feilen bearbeitet werden (die käufliche Eisenfeile der Handwerker ist immer mit Messingfeile u. s. w. verunreinigt). — Um eiserne Gegenstände gegen das Rosten zu schützen, werden sie entweder mit Oehl eingerieben, oder gefirnisst, oder erhitzt mit Harzen eingerieben (*geschwärzt*) oder *brunirt.* Diess letztere geschieht, indem man das Eisen entweder mit Säuren, sauren Salzen, als z. B. muriums. Antimonoxyd dünn überstreicht, oder bis zu einem gewissen Grade an der Luft erhitzt, um ein oxydirtes Häutchen zu erzeugen, welches das darunter liegende Eisen deckt. (S. das *Anlaufen* bey Stahl, §. 1359.)]

II. Verb. des Eisens auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Eisens mit Oxygen.*

§. 1353. Das Fe ist dem O sehr nahe verwandt, und entzieht dasselbe vielen andern Oxyden und Säuren, oder unter Mitwirkung dieser letztern dem Wasser, auch oxydirt es sich unter angemessenen Umständen auf Kosten der Luft, und bildet, je nach den Umständen, bald mit, bald ohne Feuerersch., bald höhere, bald niedrigere Oxyde. — Man ist übrigens veranlasset, drey verschiedene Oxyde des Fe zu vermuthen, nähmlich mit 1, 2 oder 3 At. O, die man *Eisensuboxyd*, *Eisenoxydul* und *Eisenoxyd* genannt hat.

[Grössere Massen Eisens müssen bis zum Weissglühen erhitzt werden, ehe sie mit Funkensprühen verbrennen. Sehr feine Drähte brennen schon in der Kerzenflamme, und höchst fein zertheiltes aber poröses Eisen (wie man es durch Reduction der Eisenoxyde mittelst Hgas in einer Temp., die die Siedhitze

des Mercurs nicht erreicht, oder durch Zersetzung des carbonigts. Eisenoxyduls in möglichst geringer Hitze erhält) entzündet sich schon in gem. Temp., wenn es plötzlich mit der Luft in Berührung kommt; weil in seinen Zwischenräumen die Luft rasch verdichtet, und eben dadurch die Temp. erhöht wird (§. 197). — Die Wahrheit dieser Ansicht bestätigt auch die Erfahrung; dass bey langsamem Zutritt der Luft keine Entzündung erfolgt, und in höherer Temp. durch $\underline{H}$gas reducirtes, und daher zusammengesintertes, Eisen an der Luft nicht entzündet wird; dass aber dagegen auch in der Glühhitze reducirtes Eisen sich an der Luft entzündet, wenn es mit einer fremden unschmelzbaren Substanz gemengt, reducirt, und dadurch das Zusammensintern gehindert wurde. Diess geschieht z. B., wenn man die Aufl. eines Eisenoxydsalzes mit etwas Alaun oder Glyciumoxydsalz vermischt, dann mit Alkali fället, und den geglühten Niederschlag mit $\underline{H}$gas reducirt. Das durch das interponirte $\dddot{\underline{Al}}$ oder $\dddot{\underline{Be}}$ aufgelockerte $\underline{Fe}$ verhält sich dann wie ein *Pyrophor.*]

a) Eisensuboxyd.

§. 1355. Schon die beyden höheren Oxyde geben Anlass, ein *Eisensuboxyd* (*Suboxydum Ferri*) = $\dot{\underline{Fe}}$ = 778,409 zu erschliessen, und mehrere Chemiker haben das farbenspielende Häutchen dafür angesehen; welches sich bey mässigem Erhitzen des $\underline{Fe}$ auf dessen Oberfläche erzeugt. (Andere halten es für Oxyduloxyd.)

b) Eisenoxydul.

§. 1356. Das *Eisenoxydul* (*schwarzes Eisenoxyd*, *Oxydum ferrosum*, *Oxydulum ferri*, *Ferrum oxydulatum*) = $\dot{\underline{F}}e$ = 878,409 = (77,23 $\underline{F}e$ + 22,77 $\underline{O}$) findet sich isolirt in der Natur nicht vor, wohl aber als Bestandtheil in mehreren Mineralien. Künstlich entsteht es allemahl, wenn das Eisen mit nicht leicht desoxydirbaren verdünnten Säuren behandelt wird; indem die Oxydation auf Kosten des W. unter $\underline{H}$gasentb. erfolgt, das Oxydul aber zugleich an die Säuren gebunden wird. — Aus dem Eisenoxydulhydrat kann man dieses Oxydul nicht darstellen, weil es unter den Händen schon sich aus der Luft, und beym Erhitzen nur noch schneller höher oxydirt. — Nach *Bucholz* ist indessen jener krystallinische Be-

schlag reines $\ddot{\underline{F}}e$, welcher sich auf der Oberfläche des Eisens erzeugt, wenn es unter Ausschluss der Luft glühend von Wasserdämpfen bestrichen wird. (Andere Chemiker sehen dieses jedoch für Eisenoxyduloxyd an; es scheint aber, dass nach Umständen bald eines, bald das andere gebildet werden kann.) Auch erhält man es durch Zers. des $\ddot{\underline{F}}e$hydrates wahrscheinlich rein (§. 1365, 1), wenn es unter Ausschl. der Luft getrocknet wird. Dieses Oxydul ist schwarz, metallisch glänzend, in sehr hoher Temp. zur schwarzen nicht glasigen glänzenden Masse schmelzbar, wird vom Magnet gezogen, löset sich nur schwierig in Säuren auf, indem es ohne Gasentbindung Oxydulsalze erzeugt, und wird in der Glühhitze von der Kohle, auch durch einen Strom von $\underline{H}$gas, und durch K in noch schwächerer Hitze, zu Eisen reducirt.

[Die scheinbare Anomalie, dass hier einmahl das glühende $\underline{F}e$ das W. zersetzt, und umgekehrt, das $\ddot{\underline{F}}e$ vom $\underline{H}$gas zersetzt wird, dürfte sich wahrscheinlich dadurch erklären: dass im ersten Falle der Wasserdampf die Temp. mehr herabsetzen kann, als im zweyten das $\underline{H}$gas, und also bey einer niedrigeren Temp. das Oxygen dem $\underline{F}e$, und bey einer höheren dem $\underline{H}$ näher verwandt ist.] (✱)

c) Eisenoxyd.

§. 1357. Das *Eisenoxyd* (*Oxydum ferricum*) (*rothes Eisenoxyd*, *Ferrum oxydatum*) $= \dddot{\underline{F}}e = 978{,}409 =$ (69,34 $\underline{F}e$ + 30,66 $\underline{O}$) kommt ziemlich rein natürlich vor im *Blutstein* (*Lapis haematites*), im *Rotheisenstein*, *Eisenglanz* u. s. w., und wird auch künstlich dargestellt: durch Glühen des carbons. $\ddot{\underline{F}}e$, des Rostes, oder des azots. oder schwefels. $\dddot{\underline{F}}e$, bis alle Säure entwichen ist; oder am schönsten des aus muriums. $\dddot{\underline{F}}e$ mit carbons. $\ddot{\underline{K}}$ gefällten Hydrates durch Erhitz. bis zur Entf. des W.

[Das $\dddot{\underline{F}}e$ wird auch erhalten: *a*) wenn man das verkleinerte Eisen in einem Schmelztiegel sehr lange unter fleissigem Umrühren glüht (*Kunkel's braunrothes Eisenoxyd*, *Crocus Martis adstringens*); *b*) durch Verpuff. des $\underline{F}e$ mit azots. $\dot{\underline{K}}$ und Auswaschen des Rückstandes (*Zwelfer's Eisensafran*, *Crocus Martis*); *c*) wenn das $\underline{F}e$ im $\underline{O}$gas verbrennt, wobey zwar grösstentheils nur Oxyduloxyd entsteht, aber durch die

heftige Hitze ein Theil $\underline{\mathrm{Fe}}$ verflüchtiget, als Dampf zum Oxyde verbrennt, und als braunrothes Pulver abgesetzt wird; *d*) wenn man calcinirten Eisenvitriol mit Küchensalz im bedeckten Tiegel glüht, wobey das entstehende muriums. $\dddot{\underline{\mathrm{Fe}}}$ sublimirt, und zum Theil dergestalt zersetzt wird, dass $\ddot{\underline{\mathrm{M}}}$hydrat entweichet, und zwischen dem Tiegel und Deckel krystallisirtes $\dddot{\underline{\mathrm{Fe}}}$ abgesetzt wird. Auf gleiche Weise findet man es zuweilen in den Kratern der Vulkane und in jenen Steinzeugöfen, wo mit Küchensalz glasirt wird.]

Das natürliche $\dddot{\underline{\mathrm{Fe}}}$ erscheint bald (im Rotheisenstein) roth oder braunroth, von faserigem Gefüge, und ein blutrothes Pulver gebend, bald (im Eisenglanz) stahlgrau oder fast schwarz, metallglänzend, in Formen des rhomboëdrischen Systems krystallisirend, ein braunrothes Pulver gebend, und von 4,93 bis 5,24 Dichtheit. Das künstliche Oxyd erscheint als Pulver (nur wenn es im gasförmigen Zustande gebildet wurde, krystallinisch, s. die letzte Anm.), zeiget, ohne im mindesten verschieden zusammengesetzt zu seyn, je nach dem (durch die Darstellungsmethode) verschiedenen Aggregatszustande, eine verschiedene Farbe (das aus bas. schwefels. $\dddot{\underline{\mathrm{Fe}}}$ ist schön roth, das aus neutr. schwefels. $\dddot{\underline{\mathrm{Fe}}}$ dunkler, das aus azots. $\dddot{\underline{\mathrm{Fe}}}$ schwarzbraun), besitzt weder Geruch noch Geschmack, wird vom Magnete nicht gezogen, von den Säuren leichter als das $\ddot{\underline{\mathrm{Fe}}}$ aufgelöst, schmilzt leichter als das $\underline{\mathrm{Fe}}$, wird durch starkes Glühen in Eisenoxydul-oxyd und $\underline{\mathrm{O}}$gas zersetzt, und durch Glühen mit Kohle, oder in einem Strome von $\underline{\mathrm{H}}$gas, und mit $\underline{\mathrm{K}}$ schon bey + 150° C. zu $\underline{\mathrm{Fe}}$ reducirt.

[Das $\dddot{\underline{\mathrm{Fe}}}$ wird nur selten als *Arzneymittel*, häufiger in der Technik verwendet, als *rothe Farbe* (*Engelroth*), und als *Polirmittel* auf Glas und andere harte Gegenstände. In letzter Beziehung dient der gepulverte und geschlämmte Blutstein, oder nach *Faraday* noch besser das Oxyd, welches man erhält, wenn ein Gemenge von 2 Th. calc. Eisenvitriol und 3 Th. Küchensalz, bis keine Dämpfe mehr entweichen, geglüht, und der Rückstand ausgewaschen wird. Der glatt geschliffene Blutstein wird auch wie ein Polirstahl auf Gold und Silber benutzt.]

2. *Verb. des Eisens mit Hydrogen.*

§. 1358.[a] Wenn man Eisen in wäss. Säuren auflöset, so

soll das entweichende $\underline{\mathrm{H}}$gas zuweilen auch etwas Eisen enthalten, und dasselbe in längerer Zeit als $\dot{\underline{\mathrm{F}}}$ehydrat an die Wände der Gefässe absetzen. Man hat dieses Gas daher *Eisenhydrogengas* genannt. — Der eigenthümliche Geruch dieses Gases ist vom Carbongehalt des Eisens abhängig, indem sog. Carbonhydrogengas entsteht.

3. *Eisen mit Azot.*

§. 1358.[b] Nach *Despretz* nahm Eisen, welches 6 bis 8 St. lang in einem Strome von Ammoniakgas geglüht wurde, um 0,05 bis 0,115 am Gewichte zu, und entband hierauf mit verd. Schwefels. nebst $\underline{\mathrm{H}}$gas auch $\dot{\underline{\mathrm{A}}}$gas.

4. *Verb. des Eisens mit Carbon.*

§. 1359. Das $\underline{\mathrm{F}}$e hat eine grosse Verw. zum $\underline{\mathrm{C}}$, und man kann aus einigen Umständen schliessen, dass es damit in drey bestimmten Verhältnissen Verbindungen, eingehe, nähmlich mit 1, 2 oder 3 At. $\underline{\mathrm{C}}$, also $\underline{\mathrm{F}}\mathrm{e}\underline{\mathrm{C}}$, $\underline{\mathrm{F}}\mathrm{e}\underline{\mathrm{C}}^2$ und $\underline{\mathrm{F}}\mathrm{e}\underline{\mathrm{C}}^3$; indessen sind diese Verb. noch keineswegs genügend untersucht. Die verschiedenen Modific. des *Carboneisens* entstehen zwar auch, wenn man Eisen mit Kohle oder Diamant in der Weissglühhitze behandelt; indem sich ein Theil des Carbons aus der Kohle mit dem Eisen verbindet, und der Rest als $\dot{\underline{\mathrm{C}}}$gas fortgeht. Bestimmtere Verb. werden jedoch erhalten, wenn man organischsaure Eisensalze der trockenen Destill. unterwirft. So entsteht z. B. nach *Berz.* $\underline{\mathrm{F}}\mathrm{e}\underline{\mathrm{C}}^2$, wenn das blaus. Eisenoxydul-Ammoniak, und $\underline{\mathrm{F}}\mathrm{e}\underline{\mathrm{C}}^3$, wenn das reine blaus. Eisenoxyduloxyd auf gedachte Weise zersetzt wird.

Das auf solche Art erzeugte Carboneisen erscheint als lockeres schwarzes Pulver, welches sich an der Luft freywillig entzündet, und zu $\dddot{\underline{\mathrm{F}}}$e und entweichendem $\dddot{\underline{\mathrm{C}}}$gas verbrennt. — Es besitzt die merkwürdige Eigenschaft, sich in der Hitze im zweyten Grade der chem. Anz. mit mehr Eisen zu verbinden, und schon in geringer Menge dessen Härte auffallend zu vermehren. Man nennet diese Verb., je nachdem sie mehr oder weniger Carboneisen enthalten, *Roheisen* oder *Stahl*, und sie können auf zwey Wegen ent-

stehen, je nachdem man nähmlich, entweder dem Eisen, Carbon zusetzet, oder solches dem Carboneisen entzieht.

[*a*) Das *Roheisen* (*Gusseisen*) entsteht schon, wenn man Carboneisen mit einem Uebermass von Eisenfeile in starker Hitze zusammenschmelzt, allein es wird immer viel wohlfeiler durch den sog. *Hochofenprocess* auf den Eisenhütten aus den natürlich vorkommenden Eisenerzen gewonnen. Diese Erze enthalten entweder fast nur Eisenoxyd (Eisenglanz, Roheisenstein), oder Eisenoxyduloxyd (Magneteisenstein), oder Eisenoxydulhydrat (Brauneisenstein), oder Eisenoxydulhydrat, Eisenoxydhydrat und Thon (Thoneisenstein), oder Eisenoxydhydrat mit phosphors. Eisenoxyd und vielen andern Beymisch. verunreinigt (Raseneisenstein), oder carbons. Eisenoxydul (Spatheisenstein), oder carbons. und kiesels. Eisenoxydul mit sehr viel Thon gemengt (die in den jüngern Gebirgsformationen, vorzüglich in der Steinkohlenformation vorkommenden Eisensteine). Mehrere dieser Erze können aber auch etwas Schwefel, Calcium, Magnium, Arsenik, Chrom, Mangan oder Kupfer enthalten.

Diese Erze werden zunächst geröstet, weil es sich darum handelt, sie aufzulockern, die flüchtigen Stoffe, Schwefel und Arsenik oder viel Zink zu entfernen, und die übrigen Metalle und Metalloide sämmtlich auf Oxyde zurückzuführen; doch kann das Rösten unterbleiben, wenn die Erze nicht zu fest, und von jenen Beymischungen frey sind. Bey diesem Gemenge von Oxyden ist es nun wieder der Zweck, die Eisenoxyde zu desoxydiren, und zugleich das $\underline{Fe}$ mit $\underline{C}$ zu vereinigen, die fremden Oxyde aber zu entfernen. Beydes wird erreicht, wenn man die gerösteten Erze mit einem der leichflüssigen Verglasung fähigen Gemenge von Metalloidoxyden und Kohle durchschichtet einem heftigen Brande aussetzt; denn die Kohle reducirt das $\underline{Fe}$, und gibt zugleich $\underline{C}$ an dasselbe ab, und das aus den Metalloidoxyden entstehende Glas (Schlacke) löset die fremden Metalloxyde auf. Dieser Erfolg wird auch recht leicht zu erreichen seyn, wenn die Erze an sich schon die gehörige Menge der glasbildenden Beymischungen enthalten; wenn diess aber nicht der Fall ist, so müssen die entsprechenden Zusätze (*Zuschläge*) von Kalkstein, Flussspath etc. etc. gemacht, oder es müssen die Erze mit ärmeren Erzen, die einen Ueberfluss der verglasbaren Metalloidoxyde enthalten, vermengt (*gattirt*) werden, damit das rechte Verhältniss der Zuthaten (die Beschickung) herbeygeführt werde. — Die Operation geschieht übrigens folgender Massen: Der *Hochofen* (Schachtofen) (welcher ein sehr hoher Windofen, und an seinem untern Theile, dem Gestelle,

mit einem starken Gebläse in Verbindung ist, dann von diesem Puncte an sich bis zur halben Höhe conisch erweitert, und von da an bis zur obern Mündung (die *Gicht*) wieder conisch verengt, wird zunächst mit Kohle gefüllt, dann angezündet (*angelassen*) und durchwärmt. Sodann werden die Erze abwechselnd mit Kohle schichtenweise durch die Gicht in dem Verhältnisse eingetragen, als die Masse durch Verbrennung der Kohle niedersinket, und diess Verfahren wird unter beständiger Mitwirkung des Gebläses mehrere Monathe lang fortgesetzt. — Dabey wird nun die grössere Masse der Kohle zur Erzeugung der erforderlichen Hitze verbrannt, und zugleich von dem entweichenden $\ddot{\underline{C}}$gas, und noch mehr vom Carbonhydrogengas, schon im obern Theile des Ofens (in Folge der Verw. des $\underline{Fe}$ zum $\underline{C}$ vorzugsweise) die Reduction des Eisens auf der Oberfläche der Erzstücke bewirkt. Wie aber beym Niedersinken das metallische Eisen die Kohle berührt, entzieht es dieser $\underline{C}$ (so dass sie als $\ddot{\underline{C}}$gas entweicht), und bildet damit Roheisen; welches nun schmilzt und abfliesset; während zugleich die vorhandenen Metalloidoxyde zum Glase schmelzen und auch die fremden Metalloxyde aufnehmend im Ofen als Schlacke niedersinken: so dass also fortwährend Roheisen und Schlacke gleichzeitig an der Sohle des Ofens anlangen, sich dort in zwey Schichten sammeln, und abwechselnd abgelassen werden können, und das Roheisen insbesondere entweder in paralellepipedische (*Gänze, Gänse*) oder in dünne flache Stücke (*Flossen*) auf feuchtem Sande ausgegossen, oder (als *Gusseisen*) in verschiedene Formen gegossen wird.

Bey dieser Operation muss der Ofen hoch seyn, damit die Massen der Erze, weil sie immer nur an der Oberfläche zersetzt werden, durch den oft wiederholten Cyklus endlich ganz consummirt werden, und keine unzersetzten Theile das abgeflossene Roheisen erreichen können. Es dürfen nicht zu wenig verglasbare Theile vorhanden seyn; weil sonst die Schlacke nicht hinreichet alle fremden Metalle aufzulösen, und ein Rükstand derselben sodann reducirt und in das Eisen aufgenommen wird. Die Schlacke darf auch nicht zu viel seyn, weil sie sonst auch viel Eisen mit nimmt. Die Schlacke darf auch nicht zu leichtflüssig seyn, sonst fliesst sie mit weisser Farbe ab, ehe sie noch die Metalloxyde aufnehmen konnte. Sie darf auch nicht zu strengflüssig seyn, weil sonst das Niedersinken so langsam vor sich geht, dass das Roheisen wieder entkohlt wird. Es darf ferner nicht zu wenig Kohle seyn, weil sonst das Eisen zwar reducirt aber nicht gehörig carbonisirt wird, und dann weil es strengflüssiger ist, in den untern Theilen des Ofens leicht zusammenbäckt und Klumpen bildet. Aber auch zu viel Kohle schadet, weil das Roheisen zu carbonreich, und endlich mit Graphit (§. 1365, 7) übersetzt wird. — Hat man endlich alle diese Bedingungen getroffen, so ist es rathsam das Feuer und den Kohlensatz so zu reguliren, dass eine schaumige, poröse, leichte, glänzende, bouteillengrüne

(bey vorhandenem $\dot{\dot{M}}g$ bläulichgrüne) Schlacke enstehe; weil daraus zu erkennen ist, dass nunmehr auch etwas Eisen in die Schlacke geht, und also alle übrigen Metalloxyde bereits in dieselbe aufgenommen worden sind. — Diess ist es, was man nach dem jetzigen Stande der Erfahrung und des Wissens vom Eisenschmelzprozess denken kann. Auch ist nicht zu zweifeln, dass man — wenn nur erst mit der chemischen Theorie vertrautere Männer Gelegenheit finden werden, die Phönomene des Eisenhüttenprozesses unter verschiedenen Umständen genau zu beobachten, und die verschiedenen Zuthaten zu analysiren — an diesem Leitfaden endlich dahin gelangen wird, diesen Prozess richtiger beurtheilen, und nach vorausgegangener Untersuchung der Materialien, die Art und Quantitäten der Zuschläge und Gattirung, so wie den Erfolg irgend einer Operation mit Beruhigung voraus bestimmen zu können.

Das auf diese Art erzeugte Roheisen fällt einigermaassen verschieden aus, je nachdem es mehr oder weniger normales Carboneisen, oder wohl auch fremde Beym. anderer Art enthält, und man unterscheidet vorzüglich drey Modific. desselben, nähmlich schwarzes, graues und weisses Roheisen.

α) Das *schwarze Roheisen* (*übergahre Gusseisen*) entsteht, wenn zu viel Kohle zugesetzt wurde, oder wenn der Ofen oder wenn die Temp. zu hoch ist, und also mehr C̲ aufgenommen wird. Es enthält am meisten C̲, ist schwarzgrau, spröde, so weich, dass es vom Hammer Eindrücke annimmt, hat einen körnigen Bruch, enthält eingemengte Graphitstückchen, die im Bruche sichtbar sind, und beym Schmelzen (125—130° W.) auf die Oberfläche treten, und ist leichtflüssiger als das Folgende.

β) Das *graue Roheisen* (*gutes Gusseisen*) entsteht beym richtigen Gange des Hochofens, oder auch durch Umschmelzen des vorigen, wobey ein Theil des Carbons verbrennt. Es enthält weniger C̲ als das Vorige, ist grau, körnig im Bruche aber ohne Graphitblättchen, fester und zäher als das Vorige, lässt sich feilen und bohren und dient am Besten zu Gusswaaren. Ist es so weit mit C̲ übersetzt, dass es sich dem schwarzen Roheisen nähert, so nennt man es *gahres Roheisen.*

γ) Das *weisse Roheisen* (*rohe Gusseisen*) entsteht, wenn die Erze zu viel Schwefel oder Mangan enthalten, oder zu wenig Kohle vorwaltet, oder die Schlacke zu leicht oder zu strengflüssig, oder der Ofen zu niedrig, oder die Temp. zu wenig gesteigert ist (und daher zu wenig C̲ aufgenommen wird). Es enthält noch weniger C̲ als das Vorige, dagegen aber mehr fremde Metalle und Metalloide, vorz. Mangan. Es ist zinnweiss, so hart, dass es Glas ritzt, sich weder bohren noch feilen und hämmern lässt, so spröde, dass es schon beym raschen Wechsel der Temp. zerspringt, und zeiget einen glänzenden, krystallinisch blätterigen Bruch (*spiegeliges Roheisen*, *Rohstahleisen*) oft beynahe wie Wismuth. Es schmiltzt beyl. bey 100° W. —

Die Bestandtheile des Gusseisens fand Mushet bey einer früheren Untersuchung dergestalt, dass das schwarze 6,66, das graue 5,00 und das weisse 4,30 pCt. C gab, also nothwendig eine noch geringere Menge reines C enthalten musste. Indessen haben neuere Versuche von Gay-Lussac und Wilson gezeigt, dass diese Differenz am Carbongehalt die Verschiedenheit der 3 Modific. des Roheisens nicht begründe; sondern dass dasselbe wahrscheinl. um so mehr den Charakter des weissen Roheisens annehme, je mehr es Mangan und Silicium zugleich enthalte. (s. Dingl. J. XXXVI, 134.)

Das Roheisen wird zersetzt: *a*) durch Erhitzung an der Luft, bis zum Rothglühen und Schmelzen, wobey es, indem ein Theil des C verbrennt, zuerst in Stahl, und dann in weiches Eisen übergeht (§. 1352) und endlich auch dieses oxydirt wird; *b*) durch Azots., die Carbons. und Azotoxydgas entbindend, das Eisen oxydirt und (wohl eingemengt gewesenen) Graphit zurück lässt; *c*) durch verdünnte Muriums., die das Eisen unter Hgasentb. auflöset, etwas Graphit zurücklässt, und wenn Schwefel und Phosphor vorwaltet, auch Phosphor- und Schwefelhydrogengas und meistens aus dem C und W. auch etwas Oehl erzeugt; welches vom Alkohol aufgenommen wird, wenn man die entw. Gasarten durch denselben streichen lässt. Wenn dasselbe viele Jahre lang in Carbons. haltendem W. liegt, so löset dieses allmählig viel Eisen auf, und es bleibt eine graphitähnliche poröse Masse zurück, die an der Luft (nach *Macculoch* durch Absorption des O) sich heftig erhitzt.

Das Gusseisen findet eine ungemein grosse allgemein bekannte Anwendung. — Für gewisse Fälle, wo seine Sprödigkeit nachtheilig seyn würde, wird dasselbe auch weicher und weniger spröde gemacht, indem man es *tempert* (*dämpert*), d. i. in Sand, Kohlenpulver oder gepulverte Eisenschlacke eingepackt, einige Stunden lang glühen, und dann in dieser Umhüllung langsam erkalten lässt. Bey einem gewissen Hitzgrade wird es so mürbe, dass es mit der Holzsäge geschnitten werden kann.

b) Der *Stahl* (*Chalybs*) ist eine Verb. von Carboneisen mit weichem Eisen, die noch weniger Carboneisen enthält, als das weisse Roheisen, und kann auf zwey Wegen gewonnen werden; indem man nähmlich entweder *α* dem weichen Eisen C mittheilt, oder *β* dem Roheisen einen Theil seines C entzieht.

α) Wäre es möglich das Eisen vollkommen zu verkleinern, so würde es schon auch vortheilhaft seyn dadurch Stahl zu machen, dass man dasselbe mit der angemessenen Menge von weissem Roheisen von zweckmässiger Zusammensetzung zusammenschmelzen liesse. Da diess aber nicht thunlich ist, so muss man sich indirecter Mittel bedienen. — *Macintosh* erzeugte (der Vorauss. des Verf. entsprechend, *M.* Handb. IV, S. 553), sehr guten Stahl, als er einen langsam bewegten Strom von Oehlgas (aus

Steinkohle) über erhitztes Eisen streichen liess; indem ohne Zweifel das Gas in die eröffneten Poren des Eisens eindrang und dort C̲ absetzte. — Nach einem ältern Verfahren bereitet man gewöhnlich den Stahl durch *Cementation*, indem man breite, sechs Linien dicke Schienen von weichem Eisen mit befeuchtetem Kohlenpulver (oft auch mit Zusatz von etwas Asche und Kochsalz, auch wohl nur mit Bohr- oder Drehspänen des Gusseisens) in wohl zu verschliessenden Thonkapseln (Cementirkästen oder Krüge) durcheinander schichtet, mit Sand überdeckt, und 5—6 Tage lang der Rothglühhitze unterwirft, und im Ofen 1—2 Tage langsam erkalten lässt. Der auf diese Art entstandene Stahl, *Cementstahl*, *Brennstahl*, ist auf seiner Oberfläche gewöhnlich blasig, *Blasenstahl*; weil hier am meisten C̲ aufgenommen und schmelzbares Roheisen erzeugt wurde, während er nach der Mitte hin immer weniger C̲ enthält. Er hat ein blätteriges Gefüge, wird durch Schmieden von den äussern überkohlten Theilen befreyt, und durch Schweissen und Strecken gleichförmiger gemacht, und heisset sodann *gegerbter Cementstahl*. — Oft bedient man sich beym Cementiren auch statt der Kohle verschiedener carbonhältiger Mischungen; so erhielt z. B. *Clouet* schon durch einstündiges Schmelzen von 20 Th. Eisen mit 6 Th. Graphitpulver und 6 Th. carbons. C̈a guten Stahl. — Oft reicht es hin, wenn gewisse Gegenstände aus weichem Eisen verfertigt und nur auf der Oberfläche in Stahl umgewandelt werden. Man nennt diese Operation das *Einsetzen* (die *Einsatzhärtung*, *Verstählung*) und erreicht die Absicht, wenn die Waare mit Schmirgel abgerieben oder blank gefeilt, und hierauf mit einem *Cementpulver* (nach *Rinmann*) z. B. aus 4 Th. Birkenkohle, 3 Th. Glanzruss, 1 Th. verkohlten Lederflecken, 2 Th. verkohltem Taubenkoth und 1/8 Th. Salpeter (oder auch nur mit Hornspänen) eingeschichtet, und in einem gemeinen Windofen ohne Gebläse rothgeglüht wird; indem sich sodann nach der Dauer der Operation auf der Waare eine mehr oder weniger dicke Stahlhaut erzeugt. — Dass in allen diesen Fällen, meist nur das sich entbindende Carbonhydrogengas die Stahlbildung veranlasse ist leicht einzusehen. Indessen kann sie aber vielleicht auch dadurch bewirkt werden, dass ein Theil des C̲ der Kohle, dort wo die unmittelbare Berührung Statt findet, mit dem Eisen in Carboneisen (die blasige Haut des Stahls) und C̈gas zerfällt, und dieses letztere sodann in die Poren des Eisens eindringet und damit in Stahl und entw. Carbons. zerfällt. Bey Anwendung thierischer Substanzen kann wohl auch etwas Phosphor aufgenommen werden.

β) Auf dem zweyten Wege gewinnt man den Stahl immer aus jenem weissen Roheisen, welches nebst Mangan auch Silicium enthält, indem man dasselbe mit Kohle und Schlacke unter der Vorsicht dem deutschen Frischprozess unterwirft, dass der Luftstrom nicht das Metall sondern nur die Kohle trifft, und die Operation auch nicht zu lange fortgesetzt wird; damit nicht zu viel C verbrennt. Dieser Stahl heisset *Frischstahl*, *Rohstahl*, *ntaürlicher Stahl*, *Schmelzstahl*, oder wenn er ausgestreckt, vielfach zusammengebogen und wieder gestreckt und also gleichförmigerer geworden ist, *gegerbter Rohstahl.*

In allen diesen Fällen kann aber der Stahl noch wesentlich verbessert werden, wenn er bis zum dünnen Flusse umgeschmolzen wird, weil er dadurch eine gleichförmigere Mischung erlangt; doch muss dafür gesorgt werden, dass dabey der Carbongehalt nicht durch Verbrennung vermindert werde; zu welchem Ende entweder übercarbonisirter Stahl zu verarbeiten ist, oder die Schmelzung für 30 Th. des Stahls mit einem Gemenge von 1 Th. Kohlenpulver und 1 Th. Glaspulver (oder 1 Th. grünem Glas und 1 1/2 Kalk) vorgenommen, und der wohlgeflossene Stahl, *Gussstahl*, in eisernen Formen ausgegossen wird.

Was die Best. des Stahls anbetrifft, so fand Mushet im geschmeidigen Gussstahl 0,012, im gewöhnl. Gussstahl 0,01, im härtern Stahl 0,011, im brüchigen Stahl 0,02 C, (also noch weniger reines C); indessen [illegible] man darin auch etwas Silicium, und Spuren von Mangan. Auch is[illegible] zweifeln, dass ausser dem Carbon auch geringe Beym. anderer metall. Subst. dem Eisen die Eigensch. des Stahls ertheilen, und also Stahlgattungen verschiedener Art im Handel vorkommen können. Die diessfällige Voraussagung des Verf. (M. Handb. IV., S. 555) hat sich auch vollkommen bewährt; denn nicht nur kennet man bereits den sog. Silberstahl, welcher durch Zusammenschmelzen von 500 Th. gutem Stahl mit 1 Th. Silber entsteht, und sehr vorzügliche Eigenschaften zeigt; sondern es hat auch neuerlich Fischer die Stahlbildung durch verschiedene andere Metalle nachgewiesen, und z. B. Manganstahl, Chromstahl u. s. w. geliefert; die jedoch immer auch C enthalten, und daher als Mischungen des Carbonstahls mit andern Stahlgattungen anzusehen sind. — Der merkwürdigste unter allen ist endlich der indische Stahl (Wootz, oder Damascener Stahl), Er kommt vorzüglich aus Bombay, ist blauer als der gewöhnliche Stahl, besitzt alle übrigen Eigensch. des Stahls im höherem Maasse als der gewöhnliche Stahl, verträgt aber weder die Rothglühhitze noch das Zusammenschweissen mit Eisen. Er besitzt die besondere Eigenschaft, wenn er auf der Oberfläche mit Säuren geätzt wird, verschiedene ungleichfärbige Adern (Damask, Damascirung) zu zeigen, und verliert diese auch nicht durch das Umschmelzen. Ob diese Eigensch. von der Krystallisation, oder davon abhänge, dass dieser Stahl aus zwey versch. nur mechanisch vermengten Subst. bestehe, ist noch nicht ausgemacht. — Wilson fand im rohen indischen Stahl 97,525 Fe; 0,948 Al; 0,120 Si und 1,407 C; im verarbeiteten nur 99,643 Fe und 0,975 C, und hält denselben daher für den reinsten Stahl. — Stodart hat den ind. Stahl nachgemacht, indem er rei-

nen Stahl oder Eisen mit Holzkohlenpulver längere Zeit durchglühte, das erhaltene Carboneisen pulverte und mit Alumiumoxyd gemengt anhaltend heftig erhitzte, und endlich 1 Th. dieses Gemisches mit 10—11 Th. guten Stahls zusammenschmelzen liess. Durch Zusammenschweissen des Stahls mit Eisen und oftmahliges Strecken, Umlegen und Wiederschweissen erzeugter Damascener Stahl ist unecht, und verliert die Fähigkeit damascirt zu werden schon beym Umschmelzen. (Dingl. J. XXXVI, 138.)

Der Stahl ist dem Eisen sehr ähnlich, aber lichter grau ins Blaue ziehend und in der Dichth. = 7,665—7,919. Er ist weniger zähe aber härter und spröder als das Eisen, und daher schwieriger bey der Rothglühhitze unter dem Hammer zu behandeln, indem er leicht in Stücke zerspringt. Im Bruche zeigt er sich mattschimmernd und weisser, und um so feinkörniger, je härter er ist. Seine Härte ist auch relativ sehr verschieden, je nachdem er nach dem Glühen rascher oder langsamer erkaltet: so zwar, dass er, wenn er zum Glühen gebracht, und dann im wohl verschlossenen Windofen dem Erkalten überlassen bleibt, am andern oder dritten Tage so weich, und oft weicher als Eisen gefunden wird: während derselbe glühend in kaltes W. getaucht (*gelöscht*) die Glashärte erlangt, und hierauf Glas ritzet, der Feile widersteht und ohne zu brechen nicht gebogen werden kann; aber auch aller mittleren Zustände der Härte fähig ist, wenn irgend ein mittleres Verhältniss der Schnelligkeit [illegible]altens herbeygeführt wird. — Bey jedesmahligem Glü[illegible]nn der Stahl C verlieren oder aufnehmen (s. d. Frischprozess); er muss daher mit Vorsicht im Feuer behandelt werden. An der Luft ist derselbe weniger zum Rosten geneigt als das Eisen, besonders wenn er polirt, oder noch besser blau angelaufen (s. weiter unten) ist. — Im übrigen wird derselbe wie das Roheisen zersetzt. — Der Stahl hält den Magnetismus fester als das Eisen.

Der Stahl hat durch seine Eigensch. eine allgemein bekannte ungemein ausgebreitete Anwendung, und ist insbesondere das beste Material zu schneidenden Werkzeugen. Zu dieser Absicht muss derselbe jedoch für verschiedene Zwecke eine verschiedene Härte haben, die ihm durch die Operation des Härtens ertheilt wird. Diess geschieht wieder auf zwey Wegen. — Entweder man tauchet den glühenden Stahl in kaltes W., wodurch er glashart wird, und machet ihn hierauf dadurch wieder weicher, dass man ihn glatt abschleifet und bis zu gewissen Graden erhitzt; was man das Nachlassen nennt. Diese Erhitz., welche bey kleinen Gegenständen vor der Lampe, bey grössern auf von unten erhitzten Eisenplatten eingeleitet wird, ist zugleich von einer Farbenänderung (dem Anlaufen) begleitet; indem ein feines Oxydhäutchen gebildet wird, welches bey ungefähr + 430—450° F. blassgelblich, bey 460—500° hellbis strohgelb, von da bis 580° die gelbe, braune, rothe, purpurne, violette und dunkelbraune Farbe durchlaufend, endlich hellbraun erscheint. Diese Färbung wird daher auch als Maasstab des Nachlassens benutzt,

indem man die schneidenden Werkzeuge für Eisen strohgelb, für weichere Metalle goldgelb ins Purpurne spielend, für Bein, Holz u. s. w. purpurroth, in den Uhrfedern aber blau anlaufen lässt. — Oder man bringet den Stahl zum schwachen Glühen, und erkältet ihn mehr oder weniger rasch durch Eintauchen in mehr oder weniger erhitzte, und besser und schlechter wärmeleitende Fl., als Wasser, Oehl, Säuren, Fettsubstanzen, schmelzende leichtflüssige Metallmischungen u. s. w. — Oft werden bey Werkzeugen nur einzelne Theile, z. B. die Schneide bey Meisseln, gehärtet, während die übrigen Theile weich bleiben, oder es pflegt wohl zu dieser Absicht weiches Eisen mit Stahl zusammengeschweisst zu werden. — Oft lässt man aber die Stahlwaare auch nur zur Zierde, und um sie gegen das Rosten zu schützen, gelb, purpurn oder blau anlaufen.

5. *Verb. des Eisens mit Boron.*

§. 1360. Ein *Boroneisen* (= 77,43 Fe + 22,57 B) erhielt *Lasseigne*, als er borons. Fe in einem Strom von Hgas glühte, als eine silberweisse, glänzend brechende Legirung; die in wäss. Muriums. nur schwierig aufl. war. Nach andern Chemikern ist diese Verb. noch zweifelhaft.

6. *Verb. des Eisens mit Phosphor.*

§. 1361. Das *Phosphoreisen* bildet sich auf versch. Wegen sehr leicht in versch. Verhältnissen. Eine bestimmte Verb. erhält man durch Reduction des phosphors. Fe mit 1/4 Kohle vor dem Gebläse. Sie ist weisser als Eisen, ausserordentlich hart, spröde und pulverisirbar, von körnigem Bruch, und nur schwer im Königswasser, aber nicht in Schwefel- und Muriums. auflöslich. Sie besteht nach *Berz.* aus 1 At. Fe und 1 At. P; scheint also schon übersch. Fe zu enthalten. Ein Minim. derselben ertheilt dem Eisen schon grosse Härte, etwas mehr die Kaltbrüchigkeit. — *Bergmann* sah diese Verb. für ein eigenth. Metall an, und nannte sie *Siderum*, *Hydrosiderum* (*Wassereisen*).

7. *Verb. des Eisens mit Schwefel.*

§. 1362. Nach den vorliegenden Angaben kann man 2 Verb. des Fe mit dem S annehmen, nähmlich *Schwefeleisen* = FeS und *zweyfach-Schwefeleisen* = FeS^2; die aber beyde nur in höherer Verb. vorkommen.

8. *Verb. des Eisens mit Selen.*

§. 1363. Wie beym Schwefel lässt sich ein *Seleneisen* = FeSe und ein *zweyfach-Seleneisen* = $FeSe^2$ nur in höherer Verb. vermuthen.

9. *Verb. des Eisens mit andern Aräoiden.*

§. 1364. **Das $\underline{\text{Fe}}$ vereinigt sich mit vielen andern Aräoiden und nahmentlich mit mehreren Metalloiden und Metallen.**

[1) Mit *Kalium.* Die Verb. entsteht bey der Darst. des $\underline{\text{K}}$, und durch unm. Verb. in höherer Temp., ist weicher, weisser und schmelzbarer als Eisen, und oxydirt sich schon an der Luft, und mit $\underline{\text{H}}$gasentb. im W.

2) Mit *Sodium.* Wie beym Kalium.

3) Mit *Baryum.* Die Verb. erhielt *Lampadius* durch Weissglühen von 1 Th. $\dot{\underline{\text{Ba}}}$, 1 Th. Eisenblech und 1/4 Kohle, als eine met. Leg.; die sich in der Luft bald zu $\ddot{\underline{\text{Fe}}}$ und $\dot{\underline{\text{Ba}}}$ oxydirte.

4) Mit *Magnium.* Die Verb. bewirkte *Berz.* durch Zusammenschmelzen von $\ddot{\underline{\text{Mg}}}$ mit Eisenfeile und Kohle; *Clarke* durch Erhitz. des mit Oehl angemachten $\ddot{\underline{\text{Mg}}}$ in Berührung mit Eisen vor dem Knallgasgebläse.

5) Mit *Alumium.* Die Verb. erhielt *Davy* als er das $\dddot{\underline{\text{Al}}}$ in $\underline{\text{H}}$gas mittelst der el. Batterie von 1000 Plattenpaaren erhitzte, und als Minuspol Eisendraht anwendete. Es war weisser als Eisen, zersetzte sich im W. unter $\underline{\text{H}}$gasentb., und gab mit Muriums. muriums. - $\ddot{\underline{\text{Fe}}}$ und $\dddot{\underline{\text{Al}}}$. — Durch sehr heftiges Weissglühen des $\dddot{\underline{\text{Al}}}$ mit Carboneisen, entsteht eine 3fach. Verb. von $\underline{\text{Fe}}$, $\underline{\text{C}}$ und $\underline{\text{Al}}$, die sehr spröde ist (s. Wootz, §. 1359; b).

6) Mit *Glycium.* Wie beym Alumium.

7) Mit *Silicium.* Die Verb. entsteht auf denselben Wegen wie die mit $\underline{\text{Al}}$, oder auch beym Schmelzen des Eisens in einem Thontiegel. Sie ist weich und hämmerbar. — Die dreyfache Verb. aus $\underline{\text{Fe}}$, $\underline{\text{C}}$ und $\underline{\text{Si}}$ entsteht durch Schmelzen von Eisenfeile mit Kohle und $\dddot{\underline{\text{Si}}}$, und ist um so spröder, je mehr $\underline{\text{C}}$ die Mischung enthält.

8) Mit *Arsenik.* Die Verb. kommt als *Arsenikeisen* = $\underline{\text{F}}$e$\underline{\text{As}}$ natürlich vor. Erhitzt man 100 Th. Eisenfeile mit 200 Th. $\underline{\text{As}}$, so erhält man 236 Th. einer weissen, spröden, pulverisirbaren Legirung.

9) Mit *Antimon.* Die Verb. ist spröde, hart, minder dicht als das Mittel aus der Dichth. der Zuthaten, und weniger magnetisch als alle übrigen Leg. des Eisens. — Durch starkes Glühen von gleichen Th. $\underline{\text{Fe}}$, $\underline{\text{Sb}}$ und Weinstein erhält man eine sehr spröde, auch $\underline{\text{K}}$ haltende dreyfache Leg.

10) Mit *Zinn.* Die Verb. entsteht nur schwierig beym Schmelzen unter Abhaltung der Luft, und es bilden sich immer zwey Leg., deren eine auf 1 Th. Eisen 22, die andere nur 1/2 Th. Zinn enthält. Die erstere ist härter als Zinn und streckbar, die andere weniger streckbar und sehr hart.

11) Mit *Tellur*. Die Leg. entsteht durch Reduction des tellurigs. $\ddot{\text{Fe}}$ mit $\underline{\text{H}}$gas schon in gelinder Hitze.

12) Mit *Chrom*. Die Verb. entsteht beym heftigsten Erhitzen des Chromoxyduloxydes mit Eisenoxyd im Kohlentiegel, ist weisser als Eisen, spröde, sehr glänzend, so hart dass sie Glas ritzet, wird vom Königsw. nicht angegriffen, wohl aber durch azots. $\ddot{\underline{\text{K}}}$ in der Hitze oxydirt, und liefert beym Schmelzen mit Gussstahl sehr vorzüglichen *Chromstahl*.

13) Mit *Scheel*. Hellbraune, harte, spröde Leg.

14) Mit *Molybdän*. 1 Th. $\underline{\text{Fe}}$ mit 1 Th. $\underline{\text{Mo}}$ gibt eine harte, spröde, bläulich graue, vor dem Löthrohr schmelzbare, 1 Th. $\underline{\text{Fe}}$ mit 2 Th. $\underline{\text{Mo}}$ eine unschmelzb. Leg.

15) Mit *Bley*. Sie vereinigen sich nur schwierig in der Hitze und liefern Schichten, deren eine wenig Eisen, die andere wenig Bley enthält.

16) Mit *Tantal*. Das Glas ritzende, harte, spröde, pulverisirbare Leg.

17) Mit *Mangan*. Schon geringe Mengen des $\underline{\text{Mn}}$ machen das Eisen weisser, härter und spröder; daher ist $\underline{\text{Mn}}$ enthaltendes $\underline{\text{Fe}}$ zur Erzeug. des Stahls vorzüglich geeignet. Die dreyfache Verb. von $\underline{\text{Fe}}$, $\underline{\text{C}}$ und $\underline{\text{Mn}}$, d. i. der *Manganstahl*, entsteht durch Zusammenschmelzen des Gussstahls mit wenig $\underline{\text{Mn}}$ und lässt sich damasciren.

18) Mit *Zink*. Sie verbinden sich nur schwierig, weil das $\underline{\text{Zn}}$ verflüchtiget wird. Doch erhält man eine sehr weisse, spröde Leg., wenn Eisenfeile mit $\dot{\underline{\text{Zn}}}$ und Kohle unter einer Glasdecke geschmolzen wird.]

III. Verb. des Eisens auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Eisenoxyduls.*

§. 1365. Das $\ddot{\text{Fe}}$ erzeugt viele Verb. mit gleichhoch zusammenges. Körpern, und mit den Säuren insbesondere die *Eisenoxydulsalze*. Diese Salze werden theils durch unm. Verb., theils durch Beh. des Eisens mit wäss. Säuren unter Wasserzers. erzeugt; sind aber ungemein schwierig, nur bey vollkommener Abhaltung der Luft, darzustellen und zu trocknen, weil sie sehr heftig das $\underline{\text{O}}$ absorbiren. Sie bestehen durch ziemlich starke Verw., und werden von andern Met. nicht zersetzt, während das Eisen viele Metallsalze metallisch fället. Sie sind meistens farblos oder blass apfelgrün, im neutralen Zustande aufl. im W., und schmecken

süsslich zusammenziehend tintenhaft. An der Luft verändern sie schnell die Farbe, indem sie durch Absorpt. des $\underline{O}$ zuerst in eigenthümliche Doppelsalze, *Eisenoxyduloxyd-Salze*, und dann in Oxydsalze übergehen, und im letzten Falle, wenn sie nicht übersch. Säure enthalten, einen braunen Niederschlag von Eisenoxydhydrat fallen lassen. Durch ihre grosse Neigung zur höheren Oxydation zersetzen sie auch viele andere oxydirte Subst., und fällen z. B. das Gold, Silber, Platin aus deren Salzen metallisch, und desoxydiren den Indig und andere org. Subst., indem sie selbst die gedachte Veränderung erleiden. Sie werden weiss gefällt, von den reinen und carbons. Alkalien, vom blaus. Eisenoxydul-Kaliumoxyd, und vom arseniks. $\dot{\underline{N}}a$; doch verändern diese Niederschläge schnell die Farbe, indem sie durch Absorpt. des $\underline{O}$ in die entsprechende Verb. des $\dddot{\underline{F}}$ übergehen. Vom blaus. Eisenoxyd-Kaliumoxyd werden sie dunkelblau, von den Schwefelhydrogen-Alkalien schwarz, und von der Gallustinctur gar nicht gefällt. — Diese Salze sind sehr zur Bildung von Doppelsalzen geneigt.

Die Verb. des $\ddot{\underline{F}}e$ mit feuerfesten Alkalien und sog. Erden erscheinen nach Umständen, wenn sie in hoher Temp. behandelt werden, als grüne, blaue oder schwarze Glaspasten. — Einzelne Verbindungen.

1) Mit *Wasser*. Das *Eisenoxydulhydrat*, wahrsch. = $\ddot{\underline{F}}e\dot{\underline{H}}^2$ erscheint als weisser Niederschlag, wenn man ein reines $\ddot{\underline{F}}$esalz mit frisch ausgekochten, wäss., feuerfesten Alkalien fället. Erhitzt man es in der Fl., so wird es, das W. verlierend, schwarz. An der Luft wird es durch Absorpt. des $\underline{O}$ schnell grün (Eisenoxyduloxyd), dann braun (Eisenoxydhydrat); wesshalb dasselbe als *Reagens auf* $\underline{O}$gas dienen kann. — Es verliert schon bey + 100° C. das W.

2) Mit *Azotsäure*. Das *azots.* (*salpeters.*) *Eisenoxydul* (*Nitras ferrosus*, *Ferrum oxydulatum nitricum*) = $\ddot{\underline{F}}e\overset{:::}{\underline{A}}^2$ (durch Aufl. des $\underline{F}$e in sehr verdünnter kalter Azots.) erscheint als blassgrüne Aufl., die sich an der Luft schnell braun färbt, und $\dddot{\underline{F}}$ehydrat fallen lässt.

3) Mit *Fluorsäure.* Das *fluors. Eisenoxydul* (*Fluas ferrosus*) (Eisenfluorür) = $\underline{F}e\underline{F}^2$ = 1146,009 (durch Aufl. des $\underline{F}e$ in erwärmter wäss. Fluors.) bildet weisse rechtwinkelige Tafeln; die im W. schwer aufl. sind, in der Glühhitze nur W. verlieren, und an der Luft gelb werden.

4) Mit *Muriumsäure.* Das *muriums-* (*salzs.*) *Eisenoxydul* (*Murias ferrosus*, *Ferrum oxydulatum muriaticum*) (Chloreisen im Min. d. Chl., Eisenchlorür, Ferrum chloratnm) = $\underline{F}e\underline{M}^2$ = 1563,709 = (43,826 $\underline{M}$ + 56,174 $\underline{F}e$) (durch Aufl. des $\underline{F}e$ in wäss. $\underline{M}$ unter $\underline{H}$gasentb.) krystallisirt mit 8 At. W. in blassgrünen, durchsichtigen, rhombischen Octaëdern; die schon im Krystallwasser schmelzen, und an der Luft zerfliessen. Es ist im W. und Wg. leicht aufl., verliert in der Hitze das W., und erscheint hierauf als weisse blätterige Masse, die beym Rothglühen schmilzt, aber selbst in der Schmelzhitze des Glases nicht verflüchtiget wird. Das trockene Salz entsteht auch, wenn man Muriumdoppelsäuregas über Eisendrehspäne leitet, in weissen Schuppen. — Beym Erhitzen an der Luft absorbirt es $\underline{O}$, und sublimirt dann als muriums. $\dddot{F}e$. — Es wird in der *Heilkunde* als *Liquor s. Tinct. ferri oxydulati muriatici* angewendet.

5) Mit *Bromsäure.* Das *broms. Eisenoxydul* (Eisenbromür) = $\underline{F}e\underline{B}r^2$ ist in Allem höchst analog dem Vorigen, und krystallisirt mit 10 At. W. in rhombischen Tafeln.

6) Mit *Jodsäure.* Das *jods. Eisenoxydul* (Eisenjodür) = $\underline{F}e\underline{I}^2$ (durch Digestion von übersch. $\underline{F}e$ mit wäss. Jods., oder durch Behandlung des $\underline{F}e$ mit Joddoppelsäure) erscheint mit W. als blassgrüne Aufl., ohne W. als braune, beym Rothglühen schmelzende, in noch stärkerer Hitze flüchtige Masse. Dient als *Arzneymittel.*

7) Mit *Carbonoxydul.* Die Verb. kennet man isolirt noch nicht, aber sie findet sich mit sehr viel $\dot{C}$ übersetzt, und mit Erdarten verunreinigt, im sog. *Graphit* (*Reissbley*, *Plumbago*, *Graphites*) natürlich vor. Dieser erscheint theils rhomboëdrisch krystallisirt, theils in derben Massen, oder eingesprengt, enthält nur 0,04 bis 0,07 Eisen, besitzt einen

starken Fettglanz, eine eisengraue Farbe, und eine Dichth. = 2,24 — 2,45, fühlt sich fettig an, färbt sehr stark ab, schmilzt nicht im Ofenfeuer, und schwer im Kreise der stärksten galv. Batt., verbrennt beym Erhitzen an der Luft sehr langsam zu Eisenoxyd, und die fremden Beym. hinterlassend, und gibt, *ohne dass ein Gas entbunden wird*, an die wäss. Muriums. sein Eisen ab. Er dient zu *Graphitstiften* (*Bleystiften*), als *Ofenschwärze*, als Bestandtheil feuerfester *Schmelztiegel* u. dgl., und bald mit bald ohne Fett als *Maschinenschmiere*; in neuerer Zeit wohl auch als *Arzneymittel* (im gewaschenen und geschlämmten Zust.)

8) Mit *untercarbonigter* (*Ameisen-*) *Säure*. Die (durch Aufl. des Hydrates in der wäss. Säure erhaltene) farblose Aufl. lässt beym Abdampfen schon $\ddot{\underline{F}}$ehydrat fallen.

9) Mit *carbonigter Säure*. Das *carbonigts.* (*klees.*) *Eisenoxydul* (*Oxalas ferosus*) kommt als *Humboldtit* oder *Eisenresin* natürlich vor, und entsteht auch künstlich durch Aufl. des $\underline{F}$e in wäss. carbonigter Säure als süss zusammenziehend schmeckende Fl.; aus welcher gelblichgrüne, saure, an warmer Luft verwitternde Krystalle anschiessen.

10) Mit *Carbonsäure*. Das *bas. carbons.* (*kohlens.*) *Eisenoxydul* (*Carbonas ferrosus*, *Ferrum oxydulatum carbonicum*) = $\ddot{\underline{F}}e\dddot{\underline{C}}$ kommt im *Eisenspath* mit etwas $\dddot{\underline{A}}$l, $\ddot{\underline{M}}$g und $\ddot{\underline{M}}$n verunreinigt, natürlich vor, und entsteht künstlich, wenn man ein $\ddot{\underline{F}}$esalz (das azots. ausgenommen, welches nur $\ddot{\underline{F}}$ehydrat liefert) mit einem carbons. Alkali (unter totalem Ausschluss der Luft) fället. (Höchst langsam wird es auch gebildet, wenn das $\underline{F}$e mit wäss. Carbons. in Berührung ist). Das natürliche Salz erscheint in weissen Rhomboëdern, das künstliche als weisser Niederschlag. Das erstere gehet an der Luft nur langsam, die Carbons. verlierend, in $\ddot{\underline{F}}$ehydrat über, das letztere sehr schnell (wahrsch. weil es W. enthält). — Es ist unaufl. im W., aber aufl. in wäss. Carbons., indem es in *neutrales Salz* übergeht; auf welche Weise wir es auch in den sog. *eisenhaltigen Mineralwässern*, *Eisenbrunnen*, *Stahlwässern* natürlich vorfinden: welche an

der Luft, indem sie Carbons. verlieren, zuerst ein weisses Häutchen von carbons. $\underline{\ddot{\mathrm{F}}}\mathrm{e}$ absetzen, das aber bald in $\underline{\ddot{\mathrm{F}}}$ehydrat übergeht, und als braunrother Niederschlag abgeschieden wird.

11) Mit *Boronsäure.* Das *boronsaure Eisenoxydul* entsteht durch Fällung des schwefels. $\underline{\ddot{\mathrm{F}}}\mathrm{e}$ mit borons. $\underline{\ddot{\mathrm{N}}}\mathrm{a}$ als gelblicher, in der Hitze verglasbarer Niederschlag.

12) Mit *Phosphorsäure.* Das *phosphorsaure Eisenoxydul* (*Phosphas ferrosus*) $= \underline{\ddot{\mathrm{F}}}\mathrm{e}\underline{\dddot{\mathrm{P}}}^2$ (durch Fällung von $\underline{\ddot{\mathrm{F}}}$esalzen mit phosphors. $\underline{\ddot{\mathrm{N}}}\mathrm{a}$) erscheint als weisser, schwer aufl., sich schnell an der Luft bläuender, leicht schmelzbarer Niederschlag. Alkalien fällen aus der Aufl. ein *bas. Salz.* Ein *saures* entsteht Anfangs beym Aufl. des $\underline{\mathrm{F}}\mathrm{e}$ in wäss. Phosphorsäure. — Das *bas. Salz* $= \underline{\ddot{\mathrm{F}}}\mathrm{e}\underline{\dddot{\mathrm{P}}} + \mathrm{Aqu.}$ findet sich natürlich vor.

13) Mit *Schwefeloxydul.* Die Verb. entsteht nach *Berz.*, wenn man $\underline{\ddot{\mathrm{F}}}\mathrm{e}$ mit $\dot{\mathrm{S}}$, so lange als noch $\dot{\mathrm{S}}$ entweichet, bis nicht ganz zum Glühen erhitzt, als braunes Pulver; welches vom Magnete gezogen wird, und in wäss. $\underline{\ddot{\mathrm{M}}}$ nur schwierig unter Fällung von $\dot{\mathrm{S}}$hydrat aufl. ist.

14) Mit *Schwefeloxyd.* In höheren Verb.

15) Mit *schwefligter Säure.* Das *schwefligts. Eisenoxydul* (durch Aufl. des $\underline{\ddot{\mathrm{F}}}$ehydrates in der Säure) kennt man nur in der Fl., und in höheren Verb. Aus der Aufl. seines maskirten Doppelsalzes (§. 1373) soll es zuweilen unter Fällung eines gelblichen Niederschlages krystallisiren.

16) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefels. Eisenoxydul* (*Sulfas ferrosus*) (*Eisenvitriol*, *Kupferwasser*, *grüner Vitriol*, *Ferrum oxydulatum sulfuricum*, *Vitriolum Martis s. viride*) $= \underline{\ddot{\mathrm{F}}}\mathrm{e}\underline{\dddot{\mathrm{S}}}^2 = 1880{,}739 = (53{,}295\ \underline{\dddot{\mathrm{S}}} + 46{,}705\ \underline{\ddot{\mathrm{F}}}\mathrm{e})$, mit W. kryst. $= \underline{\ddot{\mathrm{F}}}\mathrm{e}\underline{\dddot{\mathrm{S}}}^2 + 12\ \mathrm{Aqu.} = 3230{,}495 = (31{,}03\ \underline{\dddot{\mathrm{S}}} + 27{,}19\ \underline{\ddot{\mathrm{F}}}\mathrm{e} + 41{,}78\ \underline{\dot{\mathrm{H}}})$ kommt in manchen Schwefeleisen-Gruben natürlich vor, auch wusste es schon *Basil. Valent.* darzustellen. Man erhält das *reine Salz*, wenn verkleinertes Eisen, am besten kleine eiserne Nägel, unter Ausschluss der Luft in verdünnter Schwefelsäure aufgelöst, und

die gesätt. Aufl. der Krystallis. überlassen, und das herausgenommene Salz mit Ausschluss der Luft getrocknet wird. — Hat das schwefels. $\ddot{\underline{Fe}}$ aus der Luft $\underline{O}$ angezogen, und ist also mit Oxydsalz verunreinigt, so kann es hiervon am besten durch Kochen mit etwas carbons. $\ddot{\underline{Ca}}$ befreyt werden.

[Der *käufliche Eisenvitriol* wird aus dem natürlich vorkommenden *Vitriolkies*, oder aus den sogenannten Schwefelbränden (§. 608, *a*) dargestellt; die man zu dem Ende an der Luft verwittern lässt, und von Zeit zu Zeit befeüchtet. Dabey wird auf Kosten der Luft das $\underline{Fe}$ zu $\ddot{\underline{Fe}}$ und der $\underline{S}$ zu $\ddot{\underline{S}}$ oxydirt, und späterhin das Salz mit heissem W. ausgezogen, und durch Erkalten der abgedampften Fl. zur Krystallis. gebracht. — Dieser Vitriol ist aber immer wenigstens (durch das aus der Luft absorbirte $\underline{O}$) mit schwefels. Eisenoxydul-oxyd, und, in Folge der fremden Beym. der Erze, wohl auch mit Calcium-, Magnium-, Alumium-, Kupfer- und Zinkoxyd oder Manganoxydul verunreinigt. — Viel reiner wird derselbe aber, wenn die Lauge in Berührung mit Eisen gekocht und abgedampft wird, weil dieses die meisten andern Metalle, und auch das $\dddot{\underline{Fe}}$ (aber nicht das Zinkoxyd) fället.]

Das schwefels. $\ddot{\underline{Fe}}$ kryst. in blass meergrünen (bey Verunr. mit $\dddot{\underline{Fe}}$salz in grasgrünen, mit Kupferoxydsalz ins Blaue ziehenden) rhomboidalen Prismen von 1,84 Dichtheit. Es schmecket tintenhaft zusammenziehend, reagirt sauer, und ist aufl. bey + 15° C. in 1,43, bey + 60° in 0,38, bey + 100° in 0,30 Th. W. und unaufl. im Alkohol. An der Luft zerfällt es W. verlierend, sehr leicht zu weissem Pulver, indem es zugleich zum Theil zu schwefels. $\dddot{\underline{Fe}}$ oxydirt wird. In der wäss. Aufl. absorbirt es das $\underline{O}$ noch schneller, indem es bas. schwefels. $\dddot{\underline{Fe}}$ fallen lässt. Ohne dass Oxydsalz entsteht, kann es durch Alkohol des Krystallwassers beraubt werden, und noch vollständiger durch Erhitz. in einer mit $\underline{H}$gas gefüllten Retorte, indem es als weisses Pulver (*weisscalcinirter Eisenvitriol*, *Digby's sympathetisches Pulver*) zurückbleibt. Wird aber die Erhitz. zu weit getrieben, so entweichet zuerst schwefligte, und endlich überschwefelsaure schwefligte S., $\ddot{\underline{S}}$ und $\underline{O}$gas, während $\dddot{\underline{Fe}}$ zurückbleibt. An der Luft erhitzt, oxydirt es sich bald mit braunrother Fär-

bung zu schwefels. $\dddot{\underline{F}e}$ (*roth calcinirter Eisenvitriol*), und zerfällt dann bey stärkerer Hitze in rauchende Schwefels., wenig $\dddot{\underline{S}}$, $\underline{O}$gas, und zurückbleibendes $\dddot{\underline{F}e}$ und bas. schwefels. $\ddot{\underline{F}e}$ (§. 633, 1). — In conc. Schwefels. ist dieses Salz mit purpurrother Farbe aufl.; woraus man auf ein *saures Salz* geschlossen hat. — Es findet seine Anwendung: zur *Darstell. der Schwefelsäure*; als *Basis in der Schwarzfärberey*, dem *Berlinerblaue* und der *Tinte*, als *Desoxydationsmittel* des Indigs und mehrerer Metallsalze, als *Reagens auf* $\underline{O}$ und als *Arzeneymittel* (doch hier nur das reine Salz, *Vitrol. mart. artefactum*, *s. purum*).

17) Mit *Ueberschwefelsäure*. In höherer Verb.

18) Mit *selenigter Säure*. Das *selenigts. Eisenoxydul* erscheint (im Wege dopp. Wahlv.) als weisser bald gelb werdender Niederschl. Mit selenigt. S. bildet es ein *saures Salz*.

19) Mit *Alumiumoxyd*. Die Verb. = $\ddot{\underline{F}e}\dddot{\underline{A}l}^4$ kommt mit $\ddot{\underline{M}g}\dddot{\underline{A}l}^4$ verb. als *Ceylanit* natürlich vor.

20) Mit *Siliciumoxyd*. Das *siliciums. Eisenoxydul* entsteht zuweilen beym Frischen des Eisens in leichtflüssigen, grauen, metallischglänzenden (an wäss. Muriums. $\ddot{\underline{F}e}$ abgebenden) Krystallen = $\ddot{\underline{F}e}^3\dddot{\underline{S}i}^2$, oder in grünlichen Blättchen = $\ddot{\underline{F}e}^3\dddot{\underline{S}i}^4$. Auch findet sich das letztere Verhältniss als Bestandtheil im *Diallage* (($\ddot{\underline{F}e}^3\dddot{\underline{S}i}^4$) + ($\ddot{\underline{M}g}^3\dddot{\underline{S}i}^4$)^3) und im *Paulit* (($\ddot{\underline{F}e}^3\dddot{\underline{S}i}^4$) + ($\ddot{\underline{M}g}^3\dddot{\underline{S}i}^4$)) natürlich vor. (Also lauter höhere Zus.)

21) Mit *arsenigter Säure*. Das *arsenigts. Eisenoxydul* erscheint im Wege dopp. Wahlv. als weisser Niederschlag.

22) Mit *Arseniksäure*. Das *arseniks. Eisenoxydul* = $\ddot{\underline{F}e}\dddot{\underline{A}s}^2$ + Aqu., findet sich als *Skorodit* in blassgrünen Säulen, und entsteht auch, wenn man ein $\ddot{\underline{F}}$esalz mit arseniks. Ammon. fället, als weisses Pulver. — Ein *saures Salz* entsteht durch Aufl. des $\underline{F}e$ in wäss. $\dddot{\underline{A}s}$.

23) Mit *antimonigter Säure*. Das *antimonigts. Eisenoxydul* erscheint (d. dopp. Wahlv.) als weisser im W. schwer aufl. Niederschlag.

24) Mit *Antimonsäure*. Das *antimons. Eisenoxydul* entsteht wie das Vorige, und ist noch weniger aufl.

25) Mit *Tellursäure.* Weisser Niederschlag.

26) Mit *Chromoxydul.* Kommt im Chromeisenstein vor.

27) Mit *Vanadiumsäure.* Graubrauner Niederschlag.

28) Mit *Scheelsäure.* Das *scheelsaure Eisenoxydul* findet sich als Best. im *Wolfram* $= \dot{\underline{M}}n\dddot{W}^2 + \dot{\underline{F}}e\dddot{W}^2$, oder auch $= \dot{\underline{M}}n\dddot{W}^2 + (\dot{\underline{F}}e\dddot{W}^2)^2$ in glänzenden schwarzen Säulen natürlich vor.

29) Mit *tantaligter Säure.* Das *tantaligtsaure Eisenoxydul* kommt natürlich vor als Best. im *Tantalit von Kimito* $(= \dot{\underline{F}}e\ddot{\underline{T}}a^2 + \dot{\underline{M}}n\ddot{\underline{T}}a^2)$.

30) Mit *Tantalsäure.* Das *tantals. Eisenoxydul* kommt in mehreren Arten des *Tantalits* als Best. natürlich vor, nahmentlich im *Tantalit von Badenmais* $(\dot{\underline{F}}e^3\dddot{\underline{T}}a^4 + \dot{\underline{M}}n^3\dddot{\underline{T}}a^4)$.

2. *Verb. des Eisenoxydes.*

§. 1366. Das $\dddot{\underline{F}}e$ erzeugt mit Säuren die *Eisenoxydsalze*; die entweder durch unm. Verb. oder durch Behandlung des $\underline{F}e$ mit einer Säure und Zusatz von Azots., oder durch Erhitz. der Oxydulsalze mit Azots., oder durch Einw. der Luft auf die Oxydulsalze dargestellt werden, und im letzten Falle zuerst in Oxydul-oxyd-Salze, dann in Oxydsalze übergehen. Sie bestehen im neutr. Zust. durch schwächere Verw. als die Oxydulsalze, und sind meistens aufl., im bas. Zust. hingegen unaufl. und von festerer Verb.; schmecken tintenhaft, stark zusammenziehend und herb, krystallisiren selten, und besitzen eine gelbbraune oder rothbraune Farbe. — Alkalien und carbons. Alkalien bringen in ihren Aufl. gelbbraune Niederschläge ($\underline{\ddot{F}}e$hydrat) hervor, die in überschüss. Fällungsmittel aufl. sind; blaus. Eisenoxydul-Kaliumoxyd einen dunkelblauen, blaus. Eisenoxyd-Kaliumoxyd gar keinen Niederschlag; Gallustinctur einen bläulichschwarzen; sog. Schwefelhydrogen- und Hydrogenschwefel-Alkalien einen schwarzen; benzoësaure und bernsteinsaure Salze einen hell röthlichbraunen; Anthrazothionsäure, anthrazothions. Alkalien, Meconsäure und meconsaure Alkalien dunkel blutrothe Färbung. — Eisen damit gekocht, fället $\dot{\underline{F}}e$hydrat, und erzeugt $\dot{\underline{F}}e$salze. Sie werden auch selbst zu $\dot{\underline{F}}e$salzen

desoxydirt durch muriums. Zinnoxydul und durch Schwefelhydrogengas, indem im ersten Falle Zinnoxydsalz, im zweyten W. entsteht, und $\underline{\dot{S}}$ gefällt wird. — Diese Salze sind zur Erzeug. von Doppelsalzen sehr geneigt.

Mit den Metalloidoxyden insbesondere erzeugt das $\underline{\dddot{Fe}}$ auf trockenem Wege Pasten, Gläser und Glasflüsse von gelber und rother Farbe, und kommt in solcher Verb. auch in vielen Steinarten und Edelsteinen natürlich vor.

Einzelne Verbindungen:

1) Mit *Wasser.* Das *Eisenoxydhydrat* (*hydrogens. Eisenoxyd* (*Hydras ferricus*) $= \underline{\dddot{Fe}}\underline{\dot{H}}^3$ (nach *Berz.* $= \dddot{Fe}^2\underline{\dot{H}}^3$, nach *Gmelin* $= \underline{\dddot{Fe}}\underline{\dot{H}}^2$, wahrsch. weil es schon beym Trocknen in der Wärme W. verliert) kommt als *Brauneisenstein* und als Bestandtheil auch im *Thoneisenstein*, im *Raseneisenstein*, im *Wad* und in den *Ocherarten* natürlich vor. — Künstlich entsteht es, wenn das Eisen lange mit W. und Luft (ohne Carbons.) in Berührung ist, oder wenn das $\ddot{Fe}$-hydrat im feuchten Zust. der (carbonsaurefreyen) Luft ausgesetzt ist (durch Fällung der $\underline{\dddot{Fe}}$salze mit Alkalien erhält man es immer mit dem Alkali verunreiniget. Das mit Ammoniak gefällte kann durch Erhitz. vom Ammon. befreyt werden, verliert aber dabey auch W.). — Es ist gelbbraun, und hinterlässt beym Glühen $\underline{\dddot{Fe}}$. Das aus dem carbons. $\ddot{Fe}$-$\underline{\ddot{K}}$ gefällte Hydrat wurde ehedem als *Crocus Martis aperitivus* in der Medicin angewendet (s. §. 1376, 4).

2) Mit *Azotsäure.* Das *azotsaure* (*salpeters.*) *Eisenoxyd* (*Nitras ferricus*, *Ferrum oxydatum nitricum*) $= \underline{\dddot{Fe}}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{A}{}^3$ entsteht beym Aufl. des $\underline{Fe}$ in nicht zu sehr verdünnter Azots., unter Entb. von $\dot{A}$ und $\underline{\ddot{A}}$gas, als gelbbraune Fl. (die immer auch etwas gleichzeitig gebildetes Ammon. enthält). Diese gesättigte Fl. lässt schon beym Verdünnen mit W. etwas, und beym Zusatz von wenig Alkali eine grössere Menge *basisches Salz* fallen, welches eine braune Farbe besitzt, und im W. wenig aufl. ist. Wird sie abgedampft, so bleibt, indem Azots. fortgeht, ein braunes Gemenge von bas. Salz und $\underline{\dddot{Fe}}$hydrat zurück, welches endlich beym Erhitzen nur $\underline{\dddot{Fe}}$ hinterlässt.

3) Mit *Fluorsäure.* Das *fluorsaure Eisenoxyd* (1½ Fluoreisen, Eisenfluorid) = $\dddot{\underline{F}}e\underline{F}^3$ (durch Aufl. des $\dddot{\underline{F}}$ehydrates in wäss. Fluors.) bildet orangegelbe Krystalle, die mit W. eine farblose Aufl. geben.

4) Mit *Muriumsäure.* Das *muriums.* (*salzs.*) *Eisenoxyd* (*Murias ferricus*, *Ferrum oxydatum muriaticum*) (Eisenchlorid, Chloreisen im Max., 1½ Chloreisen, Ferrum perchloratum) = $\dddot{\underline{F}}e\underline{M}^3$ = 2006,359 = (51,24 $\underline{M}$ + 48,76 $\dddot{\underline{F}}e$) entsteht auch beym Verbrennen des Eisens in Muriumdoppelsäuregas, wird aber gewöhnlich dargestellt, indem man $\dddot{\underline{F}}$e oder $\dddot{\underline{F}}$ehydrat in Muriumsäure auflöset, oder Eisen in einer best. Menge wäss. Muriums. bis zur Sättigung auflöset, dann noch ½ soviel Muriums. hinzufügt, und die Fl. so lange unter Zusatz von wenig Azots. erhitzt, bis die hinzukommende Azots. keine rothen Dämpfe mehr entwickelt, und endlich abdampft. Es krystallisirt aus der bis zur Syrupconstenz abgedampften, und vom etwa niedergefallenen bas. Salze, abgezogenen, sehr sauer und zusammenziehend schmeckenden, braunrothen Fl., in dunkel orangegelben Tafeln, oder bleibt beym Abd. bis zur Trock. als eine braunrothe Masse zurück. Es ist zerfliesslich an der Luft, und leicht aufl. im W., Wg. und Aether.

Wird das trockene Salz in einer Retorte erhitzt, so sublimirt ein Theil desselben in kleinen, mit den Farben des Regenbogens spielenden glänzenden Blättchen (*Eisenblumen*, *Pfauenschweifsalz*, *Eisensublimat*, *Flores Martis*), während das übrige in entweichende Muriumdoppelsäure und zurückbleibendes $\dddot{\underline{F}}$e und muriums. $\dddot{\underline{F}}$e zersetzt wird. Die Aufl. im Aether insbesondere wird, wenn sie in verschlossenen Gefässen dem Lichte ausgesetzt ist, farblos, im Dunkeln bey Zutritt der Luft aber wieder goldgelb (wahrscheinlich weil das Salz im ersten Falle in Oxydulsalz übergeht, u. s. w.).

Das *basische Salz* erscheint beym Kochen der Aufl. des neutr. Salzes, oder beym Fällen desselben mit wenig Alkali als rostgelber Niederschlag, welcher nur in reinem W. aufl. ist, nicht in Salze haltendem.

[Das *sublimirte Salz* findet in der *Medicin* Anwendung. Eben so das an der Luft zerflossene neutrale Salz (*Eisenöhl, Oleum Martis, Liquor muriatis ferrici, Liquor ferri muriatici oxydati*); welches eine Dichtheit = 1,5 besitzt. Eben so die mit 4 Th. Wg. verdünnte Aufl. des letzteren in 2 Th. Aether (*eisenhältiger Schwefeläther-Weingeist, Spiritus sulfurico-aethereus martialis, Liquor anodynus martialis, Tinctura nervino-tonica Bestuscheffi*).]

5) Mit *6fachoxyd. Muriumsäure.* Muriumdoppelsäuregas wird, ohne dass Ogas entweicht, vom $\dddot{\underline{F}}e$ und $\dddot{\underline{F}}e$hydrat absorbirt, im letzten Falle eine dunkelrothe Fl. bildend, die die Indigtinctur bleichet. Es scheint also hier nebst *muriums.* auch *6fachoxyd. muriums.* $\dddot{\underline{F}}e$ gebildet zu werden.

6) Mit *Bromsäure.* Das *bromsaure Eisenoxyd* (Eisenbromid, 1 ½ Bromeisen) entsteht, und verhält sich analog wie das vorige. Es gibt also auch ein *bas. Salz.* Es erzeugt mit andern Salzen Doppelsalze. *Löwig* hat solche bereits dargestellt mit broms. $\dddot{\underline{F}}e$, broms. Ammon., muriums. Ammon., broms. $\ddot{\underline{K}}$, broms. $\ddot{\underline{N}}a$ u. s. w.

7) Mit *Jodsäure.* Das *jods. Eisenoxyd* (Eisenjodid, 1 ½ Jodeisen) = $\dddot{\underline{F}}e\ddot{\underline{I}}^3$ erscheint als gelbbraune Fl., die mit wenig Alkali *bas. Salz* fallen lässt.

8) Mit *untercarbonigter Säure.* Das *untercarbonigts. (ameisens.) Eisenoxyd* bildet kleine, rothgelbe, leicht im W., wenig im Wg. aufl. Nadeln.

9) Mit *carbonigter Säure.* Das *carbonigts. (klees.) Eisenoxyd* erscheint als citrongelbes, fast unaufl. Pulver.

10) Mit *Carbonsäure.* In höherer Verb.

11) Mit *Boronsäure.* Das *borons. Eisenoxyd* erscheint als gelbliches zum Glase schmelzendes Pulver.

12) Mit *Phosphorsäure.* Das *phosphors. Eisenoxyd (Phosphas ferricus)* = $\dddot{\underline{F}}e\underline{\ddot{\ddot{P}}}^3$ erscheint (im Wege dopp. Wahlv.) als weisser, in 1500 Th. W. aufl., in der Hitze schmelzbarer Niederschlag. — Ein *bas. Salz* entsteht durch Behandlung des neutr. Salzes mit nicht zu viel Alkali, und findet sich auch als Bestandtheil im *Raseneisenstein* vor.

13) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefels. Eisenoxyd (Sul-*

fas ferricus, Ferrum oxydatum sulfuricum = $\dddot{F}e\ddot{S}^3$ = 2481,904 = (60,58 $\ddot{S}$ + 39,42 $\dddot{F}e$) wird durch unm. Verb. und Erhitz. des abgedampften Salzes bis zur Entw. der überschüss. Schwefels., oder dadurch gewonnen, dass man Eisen in abgewogener wäss. Schwefels. bis zur Sätt. auflöset, dann noch $^1/_2$ soviel Schwefelsäure hinzufügt, und an der Luft abdampft, oder auch mit Zusatz von Azots. die höhere Oxydation bewirkt (oben 4); und entsteht auch langsam, wenn das schwefels. $\dot{F}e$ der Luft ausgesetzt ist, unter Fällung von bas. Salze. Die gelbbraune Aufl. lässt das unkrystallisirbare Salz beym Abdampfen und auch beym Zus. von conc. Schwefels. als weisses Pulver fallen: welches langsam Feuchtigkeit anziehend braun wird, zerfliesset, und langsam im W., und gar nicht aufl. ist in conc. Schwefelsäure. — Das *basische Salz* ($^1/_3$ *schwefels. Eisenoxyd* = $\dddot{F}e\ddot{S}$ + 6 Aqu. = (62,45 $\dddot{F}e$ + 16,02 $\ddot{S}$ + 21,53 $\dot{H}$) fällt als orangegelber Niederschlag nieder, wenn die Aufl. des schwefels. $\dot{F}e$ lange der Luft ausgesetzt ist. — Ein anderes *bas. Salz* ($^2/_3$ *schwefels. Eisenoxyd*) = $\dddot{F}e\ddot{S}^2$ + Aqu.^{x} entsteht, wenn man das vorige bas. Salz im neutralen Salze auflöset, und auch wenn sich das schwefels. $\dot{F}e$ an der Luft oxydirt. Es schiesset in rothen Krystallen an. — Alle drey hinterlassen beym Glühen $\dddot{F}e$.

14) Mit *selenigter Säure.* Das *selenigtsaure Eisenoxydul* = $\dddot{F}e\ddot{S}e^3$ erscheint (im Wege dopp. Wahlv.) als weisses Pulver. Ein *saures Salz* bildet sich in pistaziengrünen, im W. unaufl. Blättchen, wenn man Eisen mit einer Mischung von Azot- und selenigter Säure kocht. Ein *bas. Salz* durch Behandlung des neutralen mit Ammoniak.

15) Mit *Siliciumoxyd.* Als *siliciums. Eisenoxyd* ist wahrscheinlich jener gelbrothe Ocher anzusehen, welcher sich aus der heissen Quelle von Lucca präcipitirt. Auch kommt dasselbe als färbender Theil in den *Granaten* natürlich, und künstlich in mehreren gelben und rothen Glasflüssen vor.

16) Mit *arsenigter Säure.* Das *arsenigtsaure Eisenoxyd* erscheint als weisser Niederschlag.

17) Mit *Arseniksäure.* Das *arseniksaure Eisenoxyd* =

$\underline{\dddot{F}e}\dddot{A}s^3$ + 6 Aqu., erscheint als weisser Niederschlag. Ein *bas. Salz* = $\underline{\dddot{F}e}\dddot{A}s^2$ erhält man, wenn das neutrale $\ddot{F}$esalz mit Azotsäure oxydirt, und hierauf mit Ammon. gefällt wird. — Und wird dieses mit $\dot{K}$lauge behandelt, so entsteht ein *überbas. Salz* = $\underline{\dddot{F}e}\dddot{A}s$.

18) Mit *Antimonsäure.* Das *antimonsaure Eisenoxyd* erscheint als hellgelber Niederschlag.

19) Mit *Chromoxydul.* In höherer Verb.

20) Mit *Chromsäure.* Das *neutr. chromsaure Eisenoxyd* erscheint als gelbbrauner, im W. aufl., das *basische* als rothbrauner im W. unaufl. Niederschlag.

21) Mit *Vanadiumsäure.* Strohgelber Niederschlag.

22) Mit *Molybdänsäure.* Brauner Niederschlag.

23) Mit *Zinkoxyd.* Die Verb. kommt als Bestandtheil im *Franklinit* (= $\dot{Z}n\underline{\dddot{F}e}^2 + \dot{M}n\underline{\dddot{F}e}^2$) natürlich vor.

24) Mit *Eisenoxydul.* Das *Eisenoxyduloxyd* (*Oxydum ferroso-ferricum*) = $\dot{F}e\underline{\dddot{F}e}$ = 2835,227 = (30,99 $\dot{F}e$ + 69,01 $\underline{\dddot{F}e}$) findet sich natürlich im *Magneteisenstein* vor, und wird auch künstlich dargestellt, wenn man das Eisenoxyduloxyd-Hydrat mit Ausschluss der Luft bis zur Entw. des W. erhitzt, oder (nach *Liebig* und *Wöhler*) das muriums. Eisenoxydul mit viel bas. carbons. $\dot{N}$a vermengt, in einem Tiegel erhitzt, und hierauf mit W. die salzigen Theile herauswäscht; oder wenn man phosphors. oder arseniks. Eisenoxyduloxyd mit $\dot{K}$lauge auswäscht.

[Verb. des $\underline{\dddot{F}e}$ mit $\dot{F}e$ in minder bestimmten Verhältnissen entstehen auch: *a*) wenn das $\underline{F}e$ an der Luft bis zum Verbrennen erhitzt wird. So beym Verbrennen des $\underline{F}e$ im Ogas. So beym Feuerschlagen, wo Hohlkugeln von diesem Doppeloxyde entstehen. So der beym Schmieden entstehende *Schmiedesinter* oder *Hammerschlag*; welcher in den äusseren Lagen mehr, in den innern gegen die Luft verwahrten weniger $\underline{\dddot{F}e}$ enthält (von $\underline{\dddot{F}e}\dot{F}e^2$ bis zu $\underline{\dddot{F}e}\dot{F}e^3$ variirend); *b*) wenn man Wasserdampf über in einem Flintenlaufe glühendes Eisen leitet (vergl. §. 1356); *c*) wenn man Eisenfeile, mit W. befeuchtet, an der Luft stehen lässt, wobey in einiger Zeit unter Entb. von Hgas das immer auch $\underline{\dddot{F}e}$hydrat enthaltende Präparat auf Kosten der Luft entsteht; *d*) wenn man $\underline{\dddot{F}e}$ oder $\underline{\dddot{F}e}$hydrat mit Eisenfeile oder Oehl glüht. —

Das nach *c* und *d* bereitete Doppeloxyd wird in der *Medicin* als *Eisenmohr* (*Aethiops martialis*) verwendet.]

Das natürliche Doppeloxyd erscheint in schwarzen derben Massen oder in Würfeln oder Octaëdern krystallisirt, und von einer Dichth. = 5,09; das künstliche als schwarzes Pulver. Es wird vom Magnete gezogen, und kann selbst magnetisch werden. An der Luft erhitzt, geht es zuletzt ganz in $\underline{\dddot{F}}e$ über, und wird im Allgemeinen wie das $\underline{\dddot{F}}e$ und $\underline{\ddot{F}}e$ zersetzt. Muriumsäure entzieht demselben $\underline{\ddot{F}}e$, während das $\underline{\dddot{F}}e$ im Rückstande bleibt.

[Wird dieses Doppeloxyd in Säuren aufgelöst, so erhält man eigenthümliche Doppelsalze, die *Eisenoxydul-oxyd-Salze*; die sich gewöhnlich durch eine grüne Farbe auszeichnen, und auch durch unm. Verb. der Oxydulsalze mit den Oxydsalzen, oder durch Aussetzen der Oxydulsalze an die Luft, gebildet werden. Sie reagiren wie die $\underline{\dddot{F}}e$salze; unterscheiden sich aber von diesen dadurch, dass sie mit blausaurem Alkali einen blauen, und mit reinen Alkalien einen grünen Niederschlag erzeugen. (*Pogg.* An. VI, 35.)]

3. *Verb. des Einfach-Schwefeleisens.*

§. 1367. Mit *Schwefeloxyd.* Das *Schwefeloxyd-Einfach-Schwefeleisen* (*1fach-Schwefeleisen*, *Eisensulfuret*) = $\underline{F}e\underline{S} + \underline{\ddot{S}}$ = 1080,739 = (27,87 $\underline{\ddot{S}}$ + 72,13 $\underline{F}e\underline{S}$) (nach *Berz.* 1 At. $\underline{F}e$ + 2 At. $\underline{\dot{S}}$) kommt in der Natur höchst selten für sich allein in Grubenwässern vor, und wird künstlich dargestellt, wenn man dünnes Eisenblech in einem verschlossenen Gefässe mit $\underline{\dot{S}}$ so lange erhitzt, bis das übersch. $\underline{\dot{S}}$ entwichen ist (die Verb. springt beym Biegen des Eisenbleches ab). Es erscheint als metallisch glänzende, im Bruche gelbliche Masse, die ein gelbliches Pulver gibt, und vom Magnete gezogen wird. Mit Säuren behandelt, nehmen diese das $\underline{F}e$ als $\underline{\ddot{F}}e$ auf, während Schwefelhydrogengas, aber weder $\underline{H}$gas noch $\underline{\dot{S}}$ ausgeschieden wird. An der Luft wird es in schwacher Hitze zu schwefels. $\underline{\ddot{F}}e$, in stärkerer zu entweichender $\underline{\dddot{S}}$ und $\underline{\dddot{F}}e$ oxydirt. An feuchter Luft wird das künstliche Präparat nicht verändert, das natürlich vorkommende jedoch in kurzer Zeit zu schwefels. $\underline{\ddot{F}}e$ umgewandelt (§. 1365, 16).

[*Berz.* hat noch zwey Verb. mit weniger Schwefel angezeigt. Die eine, *erstes Eisenuntersulfuret* (= $\underline{Fe}^4 + \underline{\dot{S}}$) entsteht, wenn das bas. schwefels. $\underline{\ddot{F}e}$ in einem Strome von $\underline{H}$gas geglüht wird, erscheint als schwarzgraues Pulver, und wird von wäss. Säuren unter Entb. von 7 Vol. $\underline{H}$gas gegen 1 Vol. Schwefelhydrogengas aufgelöst. — Die andere, *zweytes Eisenuntersulfuret* (= $\underline{Fe} + \underline{\dot{S}}$) entsteht durch gleiche Behandl. des wasserfreyen schwefels. $\underline{\dot{F}e}$, indem W. und $\underline{\ddot{S}}$ entweichet. Sie erscheint als schwarzgraues Pulver, und entbindet beym Aufl. in wäss. Säure 1 Vol. $\underline{H}$gas und 1 Vol. Schwefelhydrogengas. Diese beyden Präparate scheinen nur Verb. des 2ten Grades von Schwefeleisen mit überschüss. $\underline{Fe}$ zu seyn; wofür auch das inäquivalente Mischungsverhältniss, und auch die Entb. von freyem $\underline{H}$gas durch Säuren, so wie die Erf. spricht, dass sich das Eisen in sehr versch. Verh. mit Schwefel verbinden kann.] (✱)

4. *Verb. des Zweyfach-Schwefeleisens.*

§. 1368. Mit *Schwefeloxyd.* Das *Schwefeloxyd* = *Zweyfach-Schwefeleisen* (*Eisenbisulfuret*, *Schwefeleisen im Max. d. Schw.*, *Doppelt-Schwefeleisen*) = $Fe\underline{S}^2 + \ddot{S}^2$ = 1483,069 = (40,62 $\ddot{S}$ + 59,38 $Fe\underline{S}^2$) (nach *Berz.* $\underline{Fe} + \underline{\dot{S}}^4$) findet sich natürlich als *Schwefelkies* (*Pyrites*) und *Wasserkies* (*Speerkies* und *Strahlkies*), und entsteht auch künstlich: *a*) wenn man das $Fe\underline{S} + \ddot{S}$ (§. 1367) mit der Hälfte seines Gewichtes $\underline{\dot{S}}$ innig vermengt, und in einer Temp., die das Glühen nicht erreichen darf, so lange destillirt, bis das überschüss. $\underline{\dot{S}}$ ausgetrieben ist; *b*) wenn man $\underline{\dddot{F}e}$, $\underline{\dddot{F}e}$hydrat oder carbons. $\dot{F}e$ in einem Strome von Schwefelhydrogengas, bey einer Temp. über + 100° C. aber nicht bis zum vollen Glühen so lange erhitzt, als noch etwas aufgenommen wird.

[Hat man zur Operation *b* krystallisirtes Eisenoxyduloxyd, $\underline{\dddot{F}e}$hydrat u. s. w. genommen, so geschieht die Umwandlung auf die Art, dass die Form gar nicht verändert wird, und also *Afterkrystalle* (*Epigenie*) entstehen, die die Form der Eisenoxyduloxydkrystalle u. s. w. besitzen, und gleichwohl andere Bestandth. enthalten. — *Bischof* hat gezeigt, dass Wasser, welches carbons. $\dot{F}e$, schwefels. $\underline{\dot{N}a}$ und Zucker enthielt, nach einigen Monathen Schwefelkies abgesetzt hatte, und carbons. $\underline{\dot{N}a}$ enthielt; so zwar, dass uns dieser Versuch errathen lässt, auf welche Weise in manchen andern Fällen in der Natur Schwefelkies entstehen kann, wenn schwefels. Alkalien, Eisensalze und organische Substanzen aufeinander wirken.]

Der Schwefelkies krystallisirt in Octaëdern, Würfeln und verwandten Gestalten, ist hell messinggelb, stark metallisch glänzend, so hart, dass er am Stahle Funken gibt, von einer Dichth. +4,981, und wird vom Magnete nicht angezogen. Die künstliche Verb. erscheint als gelbliches, metallisch glänzendes, voluminöses Pulver. Beyde sind selbst in feuchter Luft unveränderlich, und werden auch nicht von verd. Muriums. und Schwefels. angegriffen; jedoch von der Azots. und dem Königswasser in $\dddot{\underline{F}e}$, Schwefels. und $\dot{\underline{S}}$ zersetzt. Beym Erhitzen an der Luft wird der Schwefelkies unter Entb. von $\ddot{\underline{S}}$ zu schwefels. $\ddot{\underline{F}e}$, später zu schwefels. $\dddot{\underline{F}e}$ oxydirt, und endlich beym Glühen auch dieses mit Hinterlass. von $\dddot{\underline{F}e}$ zersetzt. Wird er unter Ausschluss der Luft erhitzt, so entweichet $\dot{\underline{S}}$ und es bleibt ein Gemenge von Schwefelkies und $\underline{F}e\underline{S} + \ddot{S}$; welches an feuchter Luft bald verwittert, indem das $Fe\underline{S} + \ddot{S}$ in schwefels. $\ddot{\underline{F}e}$ übergeht.

[Manche Art des Wasserkieses, z. B. der Strahlkies, verwittern auf solche Weise an feuchter Luft auch ohne vorher erhitzt worden zu seyn. *Berz.* vermuthet daher, dass solche etwas $\underline{F}e\underline{S} + \ddot{S}$ interponirt enthalten, und dass nur dieses zu schwefels. $\ddot{\underline{F}e}$ verwittert. Dass aber diese Umwandlung, deren doch das isolirte $\underline{F}e\underline{S} + \ddot{S}$ nicht fähig ist (§. 1367), hier dennoch erfolgt, schreibt derselbe der elektro-negativen Relation des interponirten Schwefelkieses zu. — Sollte diese Ersch. nicht etwa bloss von der feinern Zertheilung des $\underline{F}e\underline{S} + \ddot{S}$ abhängig seyn? — (*Pogg.* Ann. VII, 393.)] (*)

IV. Verb. des Eisens auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des Eisenoxydulhydrates.*

§. 1369. Mit *Ammoniak.* Das *Eisenoxydulhydrat-Ammoniak* wird gebildet und in geringer Menge von der Fl. farblos aufgelöst, wenn man ein $\ddot{\underline{F}e}$salz mit Ammon. übersättigt. Die Aufl. setzt an der Luft schnell ein Häutchen auf der Oberfläche ab, welches zuerst $\ddot{\underline{F}e}$hydrat ist, dann $\dddot{\underline{F}e}$hydrat wird.

2. *Verb. des fluorsauren Eisenoxyduls.*

§. 1370. 1) Mit *fluorsaurem Kaliumoxyd.* Das *fluorsaure Eisenoxydul-Kaliumoxyd* (Einfach-Fluoreisen-Fluorkalium) (durch Vermisch. von fluors. $\ddot{\underline{K}}$ mit schwefels. $\ddot{\underline{F}e}$) bildet blassgrüne im W. wenig aufl. Körner.

2) Mit *fluors. Siliciumoxyd.* Das *fluors. Eisenoxydul-Siliciumoxyd* (durch Aufl. des $\underline{F}e$ in neutr. und saurem fluors. $\ddot{\underline{S}}i$, und Abdampf. in einem eisernen Gefäss) gibt im W. leicht aufl., blassblaugrüne, 6seit. Prismen. (*Berz.*)

3. *Verb. des bas. phosphors. Eisenoxyduls.*

§. 1371. 1) Mit *neutr. phosphors. Eisenoxydul.* Das *neutr. und bas. phosphors. Eisenoxydul* ($^2/_3$ *phosphors. Eisenoxydul*) kommt natürlich als *späthiges Eisenblau* vor. Es ist blau, krystallinisch, und wahrsch. $= (\ddot{\underline{F}}e\ddot{\underline{P}} + \ddot{\underline{F}}e\ddot{\underline{P}}^2) + 10$ Aqu. Auch ein anderes $= \ddot{\underline{F}}e\ddot{\underline{P}}^2 + (\ddot{\underline{F}}e\ddot{\underline{P}})^2$.

2) Mit *bas. phosphors. Manganoxydul.* Das *bas. phosphors. Eisenoxydul-Manganoxydul* kommt $= \ddot{\underline{F}}e\ddot{\underline{P}} + \ddot{\underline{M}}n\ddot{\underline{P}}$ natürlich vor.

4. *Verb. des Schwefeloxyd-Eisenoxyduls.*

§. 1372. Mit *Schwefelhydroidulhydrat.* Das *Schwefeloxyd-Eisenoxydul = Schwefelhydroidulhydrat* (hydrothions. Eisenoxydul) (durch Fällung der $\ddot{\underline{F}}e$salze mit sog. Schwefelhydrogensalze) erscheint als schwarzer Niederschlag. Er ist im heissen W. mit dunkelgrüner Farbe nur wenig aufl., schmeckt nach Tinte, wird von Säuren unter Entb. von Schwefelhydrogengas aufgelöst. Es oxydirt sich an der Luft sehr schnell, indem es in W., $\dddot{\underline{F}}e$ und $\dot{\underline{S}}$ oder Schwefels. zerfällt und dabey sich so heftig erhitzt, dass bey grössern Massen Entzündung erfolgt.

[Es bildet sich auch wenn $\underline{F}e$ lange in wäss. Schwefelhydrogen liegt, oder Eisenfeile mit W. und $\dot{\underline{S}}$ zusammenkommt. — Wenn man mehrere Pfunde Eisenfeile mit $^1/_2$ oder $^2/_3$ ihres Gew. $\dot{\underline{S}}$ mittelst W. zum Breye machet, und diesen in die Erde vergräbt und fest stampfet; so wird die Masse nach einiger Zeit glühend und explodirt dergestalt, dass die Erde aufgeworfen wird (*Lemery's Vulkan*).]

5. *Verb. des schwefligts. Eisenoxyduls.*

§. 1373. Mit *Schwefeloxydulhydrat.* Das *schwefligtsaure Eisenoxydul = Schwefeloxydulhydrat* (*unterschwefligts. Eisenoxydul*) entsteht mit schwefligts. $\ddot{\underline{F}}e$ zugleich, wenn man $\underline{F}e$ in wäss. schwefligter Säure auflöset, indem das $\underline{F}e$ auf

Kosten der $\underline{\dddot{S}}$ oxydirt wird. Die Aufl. ist Anfangs braun, wird aber bald grün. W. fällt sie nicht.

6. *Verb. des schwefels. Eisenoxyduls.*

§. 1374. 1) Mit *schwefels. Kaliumoxyd.* Das *schwefels. Eisenoxydul-Kaliumoxyd* = $(\ddot{K}\underline{\dddot{S}}^2 + \ddot{\underline{Fe}}\underline{\dddot{S}}^2) +$ 12 Aqu. = 5412,666 = (40,32 $\ddot{K}\underline{\dddot{S}}^2$ + 34,74 $\ddot{\underline{Fe}}\underline{\dddot{S}}^2$ + 24,94 $\dot{\underline{H}}$) (durch Aufl. des Eisens in erwärmtem wäss. sauren schwefels. $\ddot{\underline{K}}$) gibt grünliche 4seit. Säulen.

2) Mit *schwefels. Alumiumoxyd.* Das *schwefels. Eisenoxydul-Alumiumoxgd* = $(\ddot{\underline{Fe}}\underline{\dddot{S}}^2 + \dddot{\underline{Al}}\underline{\dddot{S}}^3) +$ 28 Aqu. findet sich als *Federsalz* natürlich vor.

3) Mit *schwefels. Zinkoxyd.* Das *schwefels. Eisenoxydul-Zinkoxyd* krystallisirt in verschiedenen Mischungsverh. aus der Aufl. beyder Salze.

7. *Verb. des überschwefels. Eisenoxyduls.*

§. 1375. Mit *Schwefeloxydhydrat.* Das *überschwefels. Eisenoxydul-Schwefeloxydhydrat* (*unterschwefels. Eisenoxydul*) = $(\ddot{\underline{Fe}}\underline{\dddot{S}}^2 + (\dot{\underline{H}}\ddot{\underline{S}})^2) +$ 8 Aqu. = 3807,882 = (54,64 $\ddot{\underline{Fe}}\underline{\dddot{S}}^2$ + 21,73 $\dot{\underline{H}}\ddot{\underline{S}}$ + 23,63 $\dot{\underline{H}}$) (durch dopp. Wahlv.) kryst. in rhombischen Säulen, die dem schwefels. $\ddot{\underline{Fe}}$ ähnlich, und im W. leicht aufl. sind.

8. *Verb. des Eisenoxydhydrates.*

§. 1376. 1) Mit *Kaliumoxydhydrat.* Die conc. Lauge von $\ddot{\underline{K}}$hydrat löset etwas $\dddot{\underline{Fe}}$hydrat mit schwach röthlicher Färbung auf.

2) Mit *Sodiumoxydhydrat.* Eben so.

3) Mit *Eisenoxydulhydrat.* Das *Eisenoxydul-oxyd-Hydrat* = $\ddot{\underline{Fe}}\dot{\underline{H}}^2 + (\dddot{\underline{Fe}}\dot{\underline{H}}^3)^2$ wird gebildet, wenn man das Eisenoxydul-oxyd in Muriums. auflöset, und die Fl. mit einem Uebermass von Ammon. fället. Es erscheint als schwarzbrauner Niederschlag, nach dem Waschen und Trocknen als schwarze glasig brechende, ein dunkelbraunes Pulver gebende Masse, und wird vom Magnete gezogen. Minder bestimmt entsteht es auch, wenn das frischgefällte noch nasse $\ddot{\underline{Fe}}$hydrat der Luft ausgesetzt wird, indem es eine schmu-

tziggrüne Farbe animmt; bald geht es aber ganz in $\dddot{\underline{F}}e\dot{\underline{H}}^3$ über, wenn der Luftzutritt fortdauert.

4) Mit *carbons. Eisenoxydul.* Das *carbons. Eisenoxydul-Eisenoxydhydrat* scheidet sich als voluminöser grüner Niederschlag aus, wenn ein Eisenoxyduloxydsalz mit bas. carbons. Alkali gefällt, und mit Ausschluss der Luft getrocknet wird. Es dient in der *Heilkunde* als *Crocus martis aperitivus* (d. öst. Pharm.), *Carbonas ferri*, *Ferrum carbonicum*, *Hydras ferricus cum carbonate ferroso.* An der Luft wird es bald braun, indem es $\underline{O}$ absorbirt, und dann weniger $\ddot{F}e$ enthält. Von solcher Art ist das in der *Medicin* angewendete *Ferrum carbonicum fuscum*; welches aber an der Luft zuletzt ganz in $\underline{F}$ehydrat übergeht.

5) Mit *carbons. Eisenoxyd.* Das *carbons. Eisenoxyd-Eisenoxydhydrat* bildet sich nach *Soubeiran*, wenn man feuchtes carbons. $\dddot{\underline{F}}e$ der Luft aussetzt. Es ist rostroth und soll 4 At. $\dddot{\underline{F}}e$, 3 At. Carbons. und 6 At. Wasser enthalten. Von solcher Beschaffenheit ist wahrsch. auch der *Eisenrost*, und der gelbrothe Niederschlag der Eisenquellen. Er geht aber ganz in $\dddot{\underline{F}}e\dot{\underline{H}}^3$ über.

9. *Verb. des fluorsauren Eisenoxydes.*

§. 1377. 1) Mit *fluors. Kaliumoxyd.* Das *fluors. Eisenoxyd-Kaliumoxyd* bildet sich in zwey Verhältn., je nachdem man fluors. $\dot{\underline{K}}$ in übersch. fluors. $\dddot{\underline{F}}e$, oder dieses in jenes tröpfelt. Die Verb. scheint im ersten Falle $= \dddot{\underline{F}}e\dot{\underline{F}}^3 + \dot{\underline{K}}\dot{\underline{F}}^2$, im zweyten $= (\dddot{\underline{F}}e\dot{\underline{F}}^3 + \dot{\underline{K}}\dot{\underline{F}}^2) + (\dddot{\underline{F}}e\dot{\underline{F}}^3 + (\dot{\underline{K}}\dot{\underline{F}}^2)^2)$ also höher zus. zu seyn. Beyde geben farblose im W. aufl. Krystalle.

2) Mit *fluors. Siliciumoxyd.* Das *fluors. Eisenoxyd-Siliciumoxyd* bleibt als fleischrothe gummiähnliche Masse zurück, wenn man $\dddot{\underline{F}}$ehydrat in neutr. und saurem fluors. $\dddot{\underline{S}}i$ aufl. und die Fl. abdampft.

10. *Verb. des carbonigts. Eisenoxydes.*

§. 1378. Mit *carbonigts. Kaliumoxyd.* Das *carbonigtsaure* (*klees.*) *Eisenoxyd-Kaliumoxyd* (durch Vermischen des muriums. $\dddot{\underline{F}}e$ mit übersch. carbonigts. $\dot{\underline{K}}$) bildet im W. aufl. apfelgrüne 4seit. Prismen.

11. *Verb. des carbons. Eisenoxydes.*

§. 1379. Mit *carbons. Kaliumoxyd.* Das *carbons. Eisenoxyd-Kaliumoxyd* entsteht als blutrothe Aufl., wenn man ein $\dddot{\underline{\text{F}}}$esalz mit übersch. bas. carbons. $\ddot{\underline{\text{K}}}$ behandelt. Es wurde ehemahls als *Stahls alkalische Eisentinctur* (*Tinctura martis alcalina Stahlii* in der *Heilkunde* verwendet; enthält aber immer auch das neugebildete $\ddot{\underline{\text{K}}}$salz.

12. *Verb. des phosphors. Eisenoxydes.*

§. 1380. Mit *phosphors. Eisenoxydul.* Das *phosphors. Eisenoxyduloxyd* findet sich in der Natur als *krystallisirtes und erdiges Eisenblau*, und entsteht auch künstlich, wenn man das frischgefällte phosphors. $\ddot{\underline{\text{F}}}$e der Luft aussetzt.

13. *Verb. des Schwefeloxyd-Eisenoxydes.*

§. 1381. Mit *Schwefelhydroidulhydrat.* Das *Schwefeloxyd-Eisenoxyd-Schwefelhydroidulhydrat* (hydrothions. Eisenoxyd) entsteht als schwarzer Niederschlag, wenn in die Aufl. des sog. hydrothions. $\ddot{\underline{\text{K}}}$ *wenig* $\ddot{\text{F}}$esalz eingetröpfelt wird.

14. *Verb. des schwefels. Eisenoxydes.*

§. 1382. 1) Mit *schwefels. Kaliumoxyd.* Das *schwefels. Eisenoxyd-Kaliumoxyd* $= (\dot{\underline{\text{K}}}\dddot{\underline{\text{S}}}^2 + (\dddot{\text{F}}\text{e}\dddot{\underline{\text{S}}}^3)^2) + 48$ Aqu. $= (17{,}40\ \dot{\underline{\text{K}}}\dddot{\underline{\text{S}}}^2 + 39{,}56\ \dddot{\text{F}}\text{e}\dddot{\underline{\text{S}}}^3 + 43{,}04\ \dot{\underline{\text{H}}})$ (d. unm. Verb.) kryst. in farblosen Octaëdern.

2) Mit *schwefels. Alumiumoxyd.* Wie das Vorige.

3) Mit *schwefels. Eisenoxydul.* Das *schwefels. Eisenoxyduloxyd* $= \ddot{\underline{\text{F}}}\text{e}\dddot{\underline{\text{S}}}^2 + (\dddot{\underline{\text{F}}}\text{e}\dddot{\underline{\text{S}}}^3)^2$ entsteht, wenn die Aufl. des schwefels. $\ddot{\text{F}}$e so lange der Luft ausgesetzt bleibt, als sich ein gelber Niederschlag absetzt. Die gelbrothe Aufl. ist unkrystallisirbar. Mit diesem Doppelsalze ist der käufl. Eisenvitriol verunreinigt.

4) Mit *Eisenoxydhydrat.* Das *schwefels. Eisenoxyd-Eisenoxydhydrat* $= (\dddot{\underline{\text{F}}}\text{e}\dddot{\underline{\text{S}}} + \dddot{\underline{\text{F}}}\text{e}\dot{\underline{\text{H}}}^3) + 3$ Aqu. (durch Digestion des schwefels. $\dddot{\underline{\text{F}}}$e mit weniger Ammon. als zur gänzlichen Sätt. der Säure hinreichet) erscheint als braunes Pulver.

15. *Verb. des arseniks. Eisenoxydes.*

§. 1383 1) Mit *schwefels. Eisenoxyd.* Das *schwefel- und*

arseniks. Eisenoxyd = $(\underline{\dddot{F}}e\underline{\dddot{S}}^2 + (\underline{\dddot{F}}e\underline{\ddot{A}}s^2)^2) + 81$ Aqu. kommt im *Eisensinter* natürlich vor.

2) Mit *arseniks. Eisenoxydul.* Das *arseniks. Eisenoxydul-oxyd* findet sich in olivengrünen Würfeln, als *Würfelerz* natürl. vor, und das brasilianische ist = $\underline{\ddot{F}}e\underline{\ddot{A}}s^2 + (\underline{\dddot{F}}e\underline{\ddot{A}}s^2)^2 + 12$ Aqu. Das übrige enthält 3 At. $\underline{\ddot{F}}e$, 6 At. $\underline{\dddot{F}}e$, 12 At. $\underline{\ddot{A}}s$ und 36 At. $\underline{\dot{H}}$: es kann also entweder auch noch Eisenoxyduloxydhydrat enthalten oder vielleicht = $((\underline{\dddot{F}}e\underline{\ddot{A}}s^3)^2 + \underline{\ddot{F}}e\underline{\dot{H}}^2) + 10$ Aqu. seyn.

16. *Verb. der Chromoxydul-Eisenoxyduls.*

§. 1384. Mit *Chromoxyd-Eisenoxydul.* Das *Chromoxydul-oxyd-Eisenoxydul* kommt im *Chromeisenstein* als Hauptbestandtheil mit $\underline{\dddot{A}}l$ und $\dddot{S}i$ und zuweilen auch mit $\underline{\dddot{F}}e$ natürlich vor.

17. *Verb. des Schwefeloxyd-Einfach-Schwefeleisens.*

§. 1385. 1) Mit *Schwefeloxyd-Schwefelkalium.* Die Verb. entsteht durch Zusammenschmelzen beyder, oder von Schwefelkies und carbons. $\underline{\dot{K}}$, und ist braun.

2) Mit *Schwefeloxyd-Schwefelsodium.* Wie vorhin.

3) Mit *Schwefeloxyd-Schwefelbaryum.* Die Verb. entsteht, wenn man gleiche Theile trockenes schwefels. $\ddot{F}e$ und schwefels. $\underline{B}a$ im Kohlentiegel weissglüht, als dunkelgraue metallglänzende Masse.

4) Mit *Schwefeloxyd-Schwefelcalcium.* Die Verb. entsteht wie vorhin, wenn man schwefels. $\underline{\dot{C}}a$ verwendet, und ist halbgeschmolzen, lichter von Farbe und weniger glänzend.

5) Mit *zweytem Schwefelarsenik* (§. 1016, 2) kommt als *Arsenikkies* natürlich vor.

6) Mit *drittem Schwefelarsenik* (§. 1016, 3). Die Verb. erscheint als schwarzbrauner Niederschlag, wenn man ein $\ddot{F}e$-salz mit sog. hydrothions. Arsenigts.-$\underline{\dot{N}}a$ (§. 1031, 2) versetzt.

7) Mit *viertem Schwefelarsenik* (§. 1016, 4). Die Verb. erscheint als brauner, später schwarz werdender Niederschlag, wenn ein $\underline{\ddot{F}}e$salz mit sog. hydrothions. Arseniksäure-Natron (1033, 2) versetzt wird.

8) Mit *zweytem Schwefelmolybdän* (§. 1213, 2). Die Verb. (durch Eintröpfeln des sog. hydrothions. Uebermolydänsäure-Kali in $\dddot{\underline{F}}$esalze) erscheint als rother Niederschlag. (*Berz*).

9) Mit *drittem Schwefelmolybdän* (§. 1213, 3). Die Verb. erscheint als schwarze gallertartige Masse. (*Berz*).

18. *Verb. des Schwefeloxyd: Zweyfachschwefeleisens.*

§. 1386. 1) Mit *Arsenik-Eisen*. Die Verb. $= (\underline{F}\underline{S}^2 + \ddot{S}^2)$ $+ \underline{F}e\underline{A}s^4$ kommt als *Mispickel* natürlich vor.

2) Mit *Schwefeloxyd-Einfachschwefeleisen*. Die Verb. 1½ *Schwefeleisen*, *Eisensequisulfuret*) $= (\underline{F}e\underline{S} + \ddot{S}) + (\underline{F}e\underline{S}^2 + \ddot{S}^2) = 2563{,}808$ (nach *Berz.* 1 At. $\underline{F}e$ + 1½ At. $\underline{S}$) kommt als Best. des *Kupferkieses* natürlich vor. Künstlich wird sie gebildet, wenn man schwefels. $\dddot{\underline{F}}e$ *in die* Aufl. des sog. dopp. hydrothions. $\dot{\underline{K}}$ tröpfelt, oder über höchstens bis + 100°C. erhitztes $\dddot{\underline{F}}e$ so lange Schwefelhydrogengas geleitet wird, als noch W. entsteht; oder wenn man $\ddot{\underline{F}}$ehydrat in gem. Temp. mit Schwefelhydrogengas in Berührung lässt und nachher die Verb. im luftleeren Raume trocknet (weil sie sich in diesem Falle an der Luft sogleich in $\dddot{\underline{F}}e$ und $\underline{\dot{S}}$ zersetzt). — Sie ist grau ins Gelbe ziehend, weniger gelb und glänzend als der Schwefelkies, und wird nicht vom Magnete gezogen. — Behandelt man sie mit verd. Schwefel- oder Muriums., so wird das $\underline{F}e\underline{S} + \ddot{\underline{S}}$ zerstört; während $\underline{F}e\underline{S}^2 + \ddot{\underline{S}}^2$ im Rückstande bleibt. — Bis zum Anf. des Glühens erhitzt verliert sie $^2/_9$ des Schwefels und gehet in eine Verb. über, die sich als *Magnetkies* auch natürlich vorfindet, und nach der Analyse 7 At. $\underline{F}e$ und 18 At. $\dot{\underline{S}}$ enthalten soll, und also entweder $= (\underline{F}e\underline{S} + \ddot{\underline{S}}) + \underline{S}$, oder $= (\underline{F}e\underline{S}^2 + \ddot{\underline{S}}^2) + (\underline{F}e\underline{S} + \ddot{\underline{S}})^6$ seyn kann.

Von derselben Zus., oder doch nahe derselben, wie der Magnetkies, ist fast immer das sog. *künstliche Schwefeleisen*. Man erhält es: *a*) wenn $\dot{\underline{F}}e$ oder Hammerschlag mit $\underline{S}$ innig vermengt, in einem gegen den Zudrang der Luft geschützten Gefäss erhitzt wird (indem $\ddot{\underline{S}}$gas entweichet); oder besser *b*) wenn man eine weissglühende Eisenstange so oft in ein $\underline{S}$ enthaltendes gusseisernes Gefäss eintauchet, als das $\underline{S}$ noch etwas vom

Eisen aufnimmt. Das Schwefeleisen fliesset dabey schnell von der Eisenstange ab (hierauf gründet sich die Durchbohrung des glühenden Eisens mittelst darauf gesetzter Schwefelstangen). — Das künstl. Schwefeleisen dient, mit wäss. Säuren übergossen, zur Darst. des Schwefelhydrogengas, indem zugleich $\underline{\dot{S}}$hydrat ausgeschieden wird. — Es ist bräunlichgelb, und wird vom Magnete gezogen.]

V. Verb. des Eisens auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des muriums. Eisenoxydulhydrates.*

§. 1386. Mit *muriums. Ammoniak.* Das *muriums. Eisenoxydulh.-Ammoniak* (Eisen Chlorür-Ammoniak) entsteht, wenn man Eisenspäne mit wäss. muriums. Ammon. kocht, und gibt grünliche Krystalle.

2. *Verb. des phosphors. Eisenoxydulhydrates.*

§. 1387. Mit *Ammoniak.* Das *phosphors. Eisenoxydulh.-Ammoniak* erscheint als grünlicher Niederschlag, wenn man s. phosphors. $\underline{\ddot{F}}e$ mit wäss. Ammoniak fället.

3. *Verb. des Schwefeloxyd-Eisenoxydul* ⸗ *Schwefelhydroidulhydrates.*

§. 1388. 1) Mit *Schwefeloxyd-Kaliumoxyd* ⸗ *Schwefelhydroidulhydrat.* Die Verb. (hydrothions. Eisenoxydulkali) bildet sich, wenn die sog. Kalischwefelleberaufl. (§. 737) auf Eisenspäne wirket, und ertheilt der Fl. eine grüne Farbe.

2) Mit *Molybdänsäure-Schwefeloxyd* ⸗ *Schwefeloxydulhydrat.* Die Verb. (hydrothions. Molybdänsäure-Eisenoxydul) entstehet durch Aufl. der §. 1385, 9 angef. Verb. im Wasser als weinrothe Flüssigkeit.

3) Mit *schwefligts. Eisenoxydul* ⸗ *Schwefelcarbonhydrat.* Die Verb. (hydrothiocarbons. oder *kohlenschwefelwasserstoffsaures Eisenoxydul*) entsteht, wenn man schwefels. $\underline{\ddot{F}}e$ mit sog. hydrothiocarbons. $\underline{\dot{C}}a$ vermischt, als schwarzer Niederschlag, oder bey vorwaltendem Eisensalz als weinrothe Fl. (*Berz*).

4. *Verb. des schwefels. Eisenoxydulhydrates.*

§. 1389. Mit *schwefels. Ammoniak.* Das *schwefelsaure Eisenoxydulhydrat* ⸗ *Ammoniak* = $(\underline{\ddot{F}}e\underline{\dddot{S}}^2 + ((\underline{A}\underline{H}^2 + \underline{\dot{H}}) + (\underline{H}\underline{\dddot{S}}))^2) + 14$ Aqu. = 5111,691 = (36,81 schwefels. Ammon.

$+ 36{,}79$ $\underline{\dot{\dot{F}}}e\ddot{\ddot{S}}^2$ $+ 26{,}41$ W.) (durch unm. Verb.) bildet dem schwefels. $\underline{\dot{M}}$g-Ammon. ähnliche Krystalle.

5. *Verb. des muriums. Eisenoxydhydrates.*

§. 1390. Mit *muriums. Ammoniak.* Das *muriums. Eisenoxydhydrat-Ammoniak* (*Murias ferri ammoniacalis*) (*eisenhaltige Salmiakblumen*, *Ammonium muriaticum, martiatum*, *Flores salis ammoniaci martiales.*) (Eisenchlorid-Chlorammonium, Hydrochloras ammoniacus cum sesquichloreto ferri) kannte schon *Basil. Valentinus.* Es entsteht auf versch. Weise, und in versch. Mischungsverhältnissen, wenn man die beyden Salze mit einander auflöset und krystallisiren lässt, oder zur Trock. abdampft; oder Salmiak mit $\underline{\dot{\dot{\dot{F}}}}$e oder $\underline{F}$e sublimiren lässt. — Aus der Aufl. schiesset dasselbe in orangengelben Octaëdern an; das sublimirte Salz hat die Structur des Salmiaks, aber eine schattirt orangengelbe Farbe. Es schmeckt wie muriums. Ammon. und zugleich zusammenziehend, riechet safranartig, zieht Feuchtigkeit an, ist in 3 Th. W. aufl.; und gibt an Alkohol das muriums. $\underline{\dot{\dot{\dot{F}}}}$e ab. — Es dient als *Arzneymittel*; wozu die *österr. Pharm.* 1 Th. Eisen in Königswasser (aus 1 Th. verd. Azots. und 2 Th. verd. Muriums.) aufl., dann zur Trock. abdampfen, und den Rückst. mit 12 Th. muriums. Ammon. sublimiren lässt. — Die *franz. Pharm.* schreibt 1 Th. muriums. $\underline{\dot{\dot{\dot{F}}}}$e gegen 3 Th. muriums. Ammon. vor. (Dieses Präparat soll nicht die Feuchtigkeit anziehen.)

6. *Verb. des broms. Eisenoxydhydrates.*

§. 1391. Mit *broms. Ammoniak.* Das *broms. Eisenoxydh.-Ammoniak* entsteht wie die vorige Verb. und ist derselben analog. — Es bildet mit dem vorigen (§. 1390) ein höheres *Doppelsalz*, wenn man broms. $\underline{\dot{\dot{\dot{F}}}}$e mit muriums. Ammon. verwendet.

7. *Verb. des carbonigts. Eisenoxydhydrates.*

§. 1392. Mit *carbonigts. Ammoniak.* Das *carbonigts.* (*klees.*) *Eisenoxydh.-Ammoniak* (durch unm. Verb.) erscheint als gelbes Pulver.

8. *Verb. des carbons. Eisenoxydhydrates.*

§. 1393. Mit *carbons. Ammoniak.* Das *carbons.* (*kohlens.*) *Eisenoxydh. - Ammoniak* (durch Aufl. des $\dddot{\underline{F}}$e hydrates in conc. wäss. carbons. Ammon.) erscheint als braune Fl., die schon mit mehr W. das $\dddot{\underline{F}}$e hydrat fallen lässt.

9. *Verb. des phosphors. Eisenoxydhydrates.*

§. 1394. Mit *phosphors. Ammoniak.* Das *phosphors. Eisenoxydh. - Ammoniak* (durch Aufl. des phosphors. $\dddot{\underline{F}}$e in Ammoniak) erscheint als braune Aufl. und wird beym Abdampfen zersetzt.

10. *Verb. des Schwefeloxyd-Eisenoxyd-Schwefelhydroidulhydrates.*

§. 1395. Mit *schwefligts. Eisenoxyd = Schwefelcarbonhydrat.* Die Verb. (hydrothiocarbons. Eisenoxyd) entst. durch Fällung eines $\dddot{\underline{F}}$e salzes mit sog. hydrothiocarbons. $\ddot{\underline{C}}$a, als unauflöslicher dunkelrother, braun trocknender Niederschlag.

11. *Verb. des schwefels. Eisenoxydhydrates.*

§. 1396. Mit *schwefels. Ammoniak.* Das *schwefels. Eisenoxydh.-Ammoniak* $= (\dddot{\underline{F}}e\,\dddot{\underline{S}}^3 + (\underline{A}\underline{H}^2 + \dot{\underline{H}}) + (\dot{\underline{H}}\,\dddot{\underline{S}})) + 23$ Aqu. $= 5897{,}057$ (durch unm. Verb.) gibt farblose regelmässige Octaëder und ist in 3 Th. W. aufl. — Ein *bas. Salz* dieser Art fällt als rostgelber Niederschlag zu Boden, wenn man eine Aufl. des Eisens in einem Gemenge von Schwefel- und Azots. der Luft aussetzt.

12. *Verb. des Schwefeloxyd = Ein- und Zweyfach-Schwefeleisens.*

§. 1397. 1) Mit *drittem Schwefelarsenik* (§. 1016). Die Verb. (1½ *Schwefelarsenik* = 1½ *Schwefeleisen*) entsteht als olivengrüner Niederschlag, wenn ein $\dddot{\underline{F}}$e salz mit sog. hydrothions. Arsenigtsäure-Natron (§. 1031, 2) gefällt wird. Ein Uebermass des Fällungsmittels löset den Niederschlag mit schwarzer Farbe auf.

2) Mit *viertem Schwefelarsenik.* (§. 1016, 4). Die Verb. (2½ *Schwefelarsenik* = 1½ *Schwefeleisen*) entst. als schmutzig grünlichgrauer Niederschl., wenn man ein $\dddot{\underline{F}}$e salz mit sogenanntem hydrothions. Arsenigtsäure-Natron (§. 1033, 2) fäl-

let, und ist im Uebersch. des letztern mit schwarzbrauner Farbe aufl.

3) Mit *zweytem Schwefelmolybdän* (§. 1213, 2). Die Verb. (*4fach Schwefelmolybdän* + $1^1/_2$ *Schwefeleisen*) (durch Fällung eines $\dddot{\underline{F}}$e salzes mit sog. hydrothions. Molybdänsäurekali (§. 1221, 2) erscheint als rother Niederschlag.

4) Mit *drittem Schwefelmolybdän* (§. 1213, 3). Die Verb. *3fach Schwefelmolybdän* + $1^1/_2$ *Schwefeleisen*) (durch Vermisch. eines $\dddot{\underline{F}}$esalzes mit sogen. hydrothions. Molybdänoxydkali (§. 1220, 2) erscheint als brauner, im Trocknen schwarz werdender Niederschlag.

Zwey und vierzigstes Kapitel.

Kobalt.

§. 1398. Das *Kobalt* (*Cobaltum*) = Co, kann isolirt nicht dargestellt werden und ist nur aus seinen Verb. erschlossen. Es kommt in der Natur nicht sehr häufig vor, und zwar meistens mit Arsenik verbunden im *Arsenikkobalt* (*Speiskobalt*) und mit Schwefel und Arsenik im *Glanzkobalt*, nur selten hingegen mit Schwefel allein, oder als Oxyd mit Arsenik- oder Schwefelsäure verbunden.

I. Verb. des Kobalts auf der 1. St. der Zus.

§. 1399. Das *Kobalt* auf dieser St. der Zus. oder *Kobaltaräoid* (*Kobalt*, *Cobaltum*) = $\underline{C}$o = 737,982, wurde zuerst von *Brandt*, 1733, als ein eigenthümliches Metall beschrieben. Es wird dargestellt, wenn man das carbonigtsaure Kobaltoxyd ausglüht (wobey dieses in met. Kobalt und Carbonsäure zerfällt) und das pulverig reducirte Metall hierauf, unter einer Decke von metallfreyem Glaspulver, im wohl verklebten Tiegel, durch heftige Weissglühhitze zusammenschmelzen läst.

[Auch kann man glühendes Kobaltoxyd durch $\underline{H}$gas reduciren, wobey aber die reducirte Masse (besonders wenn das Oxyd $\dddot{\underline{A}}$l enthält und dadurch aufgelockert bleibt) oft pyrophorisch wird. — Durch Kohle gelingt zwar die Reduction des Oxydes gleichfalls, aber das Metall ist dann carbonhältig.]

Das $\underline{C}o$ besitzt eine zwischen stahlgrau und silberweiss fallende Farbe und eine Dichth. (nach *Berz*) = 8,538. Es ist lebhaft metallisch glänzend und lässt sich gut poliren. Seine Härte ist mittelmässig und seine Sprödigkeit so gross, dass es sich nur wenig dehnen lässt, und nur wenig Hammerschläge verträgt ohne zu brechen. Sein Bruch ist fein körnig. Es wird auch im eisenfreyen Zustande vom Magnete gezogen, und kann auch selbst magnetisch werden. Man schätzt seinen Schmelzpunct auf 130 bis 145° W. — An der Luft und im W. ist dasselbe unveränderlich; von der verd. Schwefel- und Muriums. wird es unter $\underline{H}$gasentbindung aufgelöst.

II. Verb. des Kobalts auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Kobalts mit Oxygen.*

§. 1400. Man findet Anlass drey Oxydationstufen des $\underline{C}o$ anzunehmen, nehmlich mit 2, 3, oder 4 At. $\underline{O}$, oder: ein *Kobaltoxyd*, ein *Kobalthyperoxyd* und eine *Kobaltsäure*.

a) Kobaltoxyd.

§. 1401. Das *Kobaltoxyd* (*Oxydum cobalticum*, *C. oxydatum*) = $\ddot{\underline{C}}o$ = 937,982 = (78,677 $\underline{C}o$ + 21,323 $\underline{O}$) wird erhalten, wenn man das $\underline{C}o$ oder carbons. $\ddot{\underline{C}}o$ oder $\ddot{\underline{C}}o$hydrat so lange an der Luft heftig glüht, bis im ersten Falle die Oxydation oder im zweyten und dritten die Entweichung der Carbons. oder des W. erfolgt ist.

Das $\ddot{\underline{C}}o$ ist im ersten Falle blaugrau, sonst aschgrau, schmilzt nur in sehr strenger Hitze zum schwarzen undurchsichtigen, dem Magnete folgenden Glase, und wird in der Hitze durch Kohle, $\underline{K}$, $\underline{N}a$ und $\underline{H}$gas reducirt, und zerfällt mit $\underline{\dot{S}}$ erhitzt in $\underline{\ddot{S}}$ und sog. Schwefelkobalt, mit Schwefelhydrogengas in W. und Schwefelkobalt. — Es hat als *blaufärbendes Mittel für Glasflüsse* eine sehr grosse Anwendung, und findet sich in solcher Art schon in mehrern antiken blauen Glasflüssen vor (die aber ohne Zweifel nur durch Verwend. der Kobalterze erzeugt wurden).

b) Kobalthyperoxyd.

§. 1402. Das *Kabalthyperoxyd* (*Superoxydum cobal-*

ticum, Cob. hyperoxydatum) = $\dddot{\underline{Co}}$ = 1037,982 = 71,098 $\underline{Co}$ + 28,902 $\underline{O}$) kennet man isolirt nicht. (S. das Hydrat und seine Verb. mit $\dot{\underline{Co}}$ §. 1408, 1.)

c) Kobaltsäure.

§. 1403. Die *Kobaltsäure* (*Acidum cobalticum*) = $\ddddot{\underline{Co}}$ = 1137,982 = (64,851 $\underline{Co}$ + 35,149 $\underline{O}$) ist isolirt nicht dargestellt, und bis jetzt nur in einer höheren Verb. als Bestandtheil erschlossen worden (§. 1433).

2. *Verb. des Kobalts mit Phosphor.*

§. 1404. Das sog. *Phosphorkobalt* wird wie andere analoge Verb. erzeugt, und erscheint als bläulichweisse, metallisch glänzende, spröde und leichtschmelzbare Masse; sie läuft in der Luft bald an, und soll 0,06 $\dot{\underline{P}}$ enthalten. *Rose* erhielt bestimmte Verb., als er muriums. $\dot{Co}$ in Phosphorhydrogengas oder bas. phosphors. $\dot{Co}$ im $\underline{H}$gas erhitzte; welche gegen 3 At. $\underline{Co}$ 4 At. $\underline{P}$ enthalten sollen (was entweder auf ein Gemenge oder auf eine sehr complizirte Verb. von $\underline{Co}\underline{P}$, $\dddot{\underline{P}}$ und $\dot{Co}$ deutet).

3. *Verb. des Kobalts mit Schwefel.*

§. 1405. Man ist durch die bisherige Erf. veranlasset zwey Verb. des $\underline{Co}$ mit dem $\underline{S}$ anzunehmen; deren eine *Einfach Schwefelkobalt* = $\underline{Co}\underline{S}$, die andere *zweyfach Schwefelkobalt* = $\underline{Co}\underline{S}^2$ ist; die aber beyde nur in höheren Verbindungen vorkommen.

4. *Verb. des Kobalts mit Selen.*

§. 1406. Das $\underline{Co}$ bildet mit dem $\dot{\underline{Se}}$ eine graue, blättrigbrechende leicht schmelzbare Masse; wahrsch. = $\underline{Co}\underline{Se}^2$ + $\dot{\underline{Se}}^2$. — Diese Verb. kommt als Bestandtheil im *Selenbleyglanz* = ($\underline{Co}\underline{Se}^2$ + $\dot{\underline{Se}}^2$) + ($\underline{Pb}\underline{Se}$ + $\ddot{\underline{S}}$)^2 natürlich vor.

5 *Verb. des Kobalts mit andern Aräoiden.*

§. 1407. Das $\underline{Co}$ lässt sich mit andern Metallen zu eigenthüml. Leg. zusammenschmelzen.

(1) Mit *Arsenik*. Die Verb. kommt als *Speiskobalt* = $\underline{Co}\underline{As}^4$ und zuweilen = $\underline{Co}\underline{As}^6$ natürlich vor, und entsteht auch durch Kunst. Die natürl. Verb. kommt derb und in zinnweissen Würfeln vor, die künstliche als schwarzgraue poröse Masse.

2) Mit *Antimon.* Eisengraue spröde Leg.
3) Mit *Zinn.* Blauweisse etwas dehnbare Leg.
4) Mit *Molybdän.* Lichtgraue spröde Verb.
5) Mit *Bley.* Schwierig zu verbinden. Es entstehen zwey Leg. in deren einer das eine, in der andern das andere Met. vorwaltet.
6) Mit *Zink.* Schwierig zu verbinden.
7) Mit *Eisen.* Sehr harte und zähe Leg., die auch in geringer Menge in mehrern Kobalterzen enthalten ist.]

III. Verb. des Kobalts auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Kobaltoxydes.*

§. 1408. Das Kobaltoxyd verbindet sich mit vielen gleichhoch zus. Substanzen. — Mit den Säuren erzeugt es die *Kobaltoxydsalze.* Diese werden meistens durch Zers. des carbons. $\ddot{\underline{C}}o$ mit Säuren erzeugt. Sie sind theils unaufl., theils aufl. im W., und im ersten Falle pfirsichblüthfarben, im zweyten kermesinroth. Die Aufl. der letztern werden von feuerfesten Alkalien blau gefällt (unvollkomm. Hydrat s. unten 1.), von carbons. feuerfesten Alkalien blass pfirsichblüthroth (carbons. $\ddot{\underline{C}}o$), durch sog. hydrothions. Alkalien schwarz (sog. Schwefelkobalt), durch blaus. Eisenkali grasgrün. — Schwefelhydrogen fället die sauren Aufl. gar nicht, die neutralen hingegen schwarz, und gänzlich bey schwachen, nur zum Theil bey starken Säuren. — Das Ammoniak fället aus den sauren Salzen nichts, indem ein aufl. Doppelsalz entsteht; aus den neutralen hingegen nur einen Theil des Oxydes, indem dasselbe Doppelsalz gebildet wird. Hat aber dabey die Luft freyen Zutritt, so wird $\underline{O}$ absorbirt, der Niederschl., wird grün und endlich mit brauner Farbe aufgelöst, und ein Doppelsalz gebildet welches $\overset{::}{\underline{C}}o$ enthält. (§. 1433). —

Mit den Basen insbesondere erzeugt das $\ddot{\underline{C}}o$ Doppeloxyde; die zur Verglasung mit blauer Farbe sehr geneigt sind, und die färbende Eigenschaft ist so gross, dass die Gläser bey einem Uebermass des $\ddot{\underline{C}}o$ schwarz erscheinen und schon ein Min. sich durch eine auffallend blaue Farbe manifestirt; daher man denn auch den Kobaltgehalt der Körper an der blauen Färbung erkennt, wenn sie mit irgend einem Schmelz-

mittel, z. B. mit Borax, phosphors. Salzen oder Glas vor dem Löthrohre behandelt werden. — Einzelne Verb.

1) Mit *Wasser*. Das *Kobaltoxydhydrat*, wahrsch. = $\ddot{\underline{C}}o\dot{\underline{H}}^2$, erscheint, wenn man die Aufl. eines $\ddot{\underline{C}}o$salzes mit $\dot{\underline{K}}$lauge fället, und den blauen Niederschlag (von welchem noch auszumitteln ist, ob er ein höheres Hydrat, oder auf eine andere Weise vom normalen Hydrat verschieden sey) so lange mit der Fl. erhitzt, bis er eine schmutzigrothe Farbe annimmt. — Es erscheint nach dem Trocknen mit Ausschluss der Luft als bräunlich rosenrothes Pulver; welches beym Erhitzen, sein W. verlierend, $\ddot{\underline{C}}o$ hinterlässt. Im feuchten Zust. absorbirt es an der Luft $\underline{O}$, und geht in $\dddot{\underline{C}}o$ hydrat über.

2) Mit *Azotsäure*. Das *azotsaure Kobaltoxyd* (*Nitras cobalticus*, *Cob. oxydatum nitricum*) = $\ddot{\underline{C}}o\overset{:::}{\underline{A}}^2$ = 2292,054 = (40,9 $\ddot{\underline{C}}o$ + 59,1 $\overset{:::}{\underline{A}}$) erscheint in kleinen rothen Prismen; die an der Luft zerfliesslich, und im W. leicht aufl. sind. Es wird in heftiger Hitze $\dddot{\underline{C}}o$ hinterlassend zersetzt, bey minderer Hitze aber nur vorübergehend blau. Auf diesen Umstand gründet sich die Anw. der Aufl. als *blaue sympathetische Tinte*; denn die Schrift wird beym Erhitzen vorübergehend blau.

3) Mit *Fluorsäure*. Das *fluors. Kobaltoxyd* (Kobaltfluorid, Fluorkobalt) = $\ddot{\underline{C}}o\dot{\underline{F}}^2$ = 1205,582 = (77,803 $\ddot{\underline{C}}o$ + 22,197 $\dot{\underline{F}}$) erscheint mit 2 At. W. als rosenrothe kryst. Rinde, und zerfällt mit W. in saures, sich auflösendes, und *basisches Salz* (Fluorkobalt - Kobaltoxyd) = ($\ddot{\underline{C}}o\dot{\underline{F}}$) + Aqu.; welches als blassrothes Pulver niederfällt.

4) Mit *Muriumsäure*. Das *muriums.* (*salzs.*) *Kobaltoxyd* (*Murias cobalticus*) (Chlorkobalt, Kobaltchlorid, Cobaltum chloratum) = $\ddot{\underline{C}}o\ddot{\underline{M}}^2$ = 1623,282 = (57,783 $\ddot{\underline{C}}o$ + 42,217 $\ddot{\underline{M}}$) erhält man wasserfrey durch Verbrennung des erwärmten und gepulv. $\underline{C}o$ in Muriumdoppels., das wasserhaltige durch Aufl. des $\underline{C}o$, oder $\ddot{\underline{C}}o$ oder carbons. $\ddot{\underline{C}}o$ in wäss. Muriums. Das trockene Salz erscheint als röthlichblaues Sublimat, welches Feuchtigkeit anziehend, bald roth wird; das was-

serhaltige krystallisirt in kleinen rothen Prismen. Es ist sublimirbar, mit rother Farbe im W. aufl., aber nicht zerfliesslich, und wird mit conc. Muriumsäure blau (was entweder auf Wasserentziehung oder auf die Bildung eines *sauren* Salzes von blauer Farbe deutet). Es dient wie das azots. Salz als *blaue sympathetische Tinte*, indem mit seiner Aufl. beschriebene Stellen des Papiers bey scharfem Austrocknen *blau*, und wenn das Salz mit Eisen verunreinigt ist, *grün* erscheinen. Diese *grüne sympathetische Tinte* wird gewöhnlich durch Vermisch. von azots. $\ddot{\underline{C}}o$ mit muriums. $\ddot{N}a$ oder Ammoniak dargestellt.

5) Mit *Jodsäure.* Rothes im W. aufl. Salz.

6) Mit *untercarbonigts. Säure.* Schweraufl. rosenrothe Krystalle.

7) Mit *carbonigter Säure.* Das *carbonigts.* (*klees.*) *Kobaltoxyd* = ($\ddot{\underline{C}}o\ddot{\ddot{\underline{C}}}^2$) + 4 Aqu. = 2293,650 = (40,895 $\ddot{\underline{C}}o$ + 39,489 $\ddot{\ddot{\underline{C}}}$ + 19,616 $\dot{H}$) (durch Beh. des $\underline{C}o$ mit wäss. $\ddot{\ddot{\underline{C}}}$, und auch durch Zers. eines $\ddot{\underline{C}}o$salzes mit $\ddot{\ddot{\underline{C}}}$) erscheint als rosenfarbenes Pulver; welches im W. und in der wäss. carbonigten Säure fast unaufl. ist, und bey vorsichtigem Erhitzen das W. verlierend, pyrophorisch wird, und zuletzt nur Metall hinterlässt (§. 1399).

8) Mit *Carbonsäure.* Das *bas. carbons.* (*kohlens.*) *Kobaltoxyd* = $\ddot{\underline{C}}o\dddot{\underline{C}}$ erscheint (im Wege dopp. Wahlv.) als pfirsichblüthrothes Pulver; welches im W. unaufl., dagegen aber in wäss. carbons. Alkalien aufl. ist, und bey mässigem Erhitzen an der Luft zu $\dddot{\underline{C}}o$ verbrennt, in stärkerer Hitze aber nur $\ddot{\underline{C}}o$ hinterlässt.

[Aus den Kobalterzen gewinnt man dieses Salz nach *Liebig* auf folgende Art: 1 Th. des gepulverten und gut gerösteten Erzes wird in 3 Th. schmelzendes saures schwefels. $\ddot{K}$ in kleinen Portionen eingetragen, und die Mischung bis zur Entw. *aller* übersch. Schwefels. erhitzt. (Enthält das geröstete Erz viel Arsenik, so muss vor dem Schmelzen auch etwas calcinirter Eisenvitriol mit $^1/_{10}$ Salpeter beygefügt werden, damit das $\dddot{\underline{F}}e$ die $\underline{\dddot{A}}s$ binde.) Die erkaltete Masse (welche nun schwefels. $\ddot{\underline{C}}o$ und unaufl. arseniks. Salze enthält, wird sodann mit sie-

dendem W. so lange ausgezogen, bis der Rückstand zu einer weichen Masse zerfallen ist, und endlich die rosenrothe Aufl. des schwefels. $\underline{\ddot{C}}o$ mit kieselfreyem carbons. $\underline{\dot{K}}$ gefällt. — Sollte die Aufl. auch Kupfer und Wismuth enthalten, so werden diese vorher mit Schwefelhydrogengas herausgefället. (Andere Meth. s. in *Berz.* Lehrb., und auch in *M.* Handb. IV, 606.)]

9) Mit *Boronsäure.* Das *boronsaure Kobaltoxyd* erscheint (durch Fällung der $\underline{\ddot{C}}o$ salze mit Borons.) als röthlichweisser, im W. unaufl., zum dunkelblauen Glase schmelzbarer Niederschlag.

10) Mit *phosphorigter Säure.* Das *phosphorigts. Kobaltoxyd* erhielt *Rose* (im Wege dopp. Wahlverw.) als rothen Niederschlag.

11) Mit *Phosphorsäure.* Das *phosphors. Kobaltoxyd* erscheint (im Wege dopp. Wahlv.) als violetter Niederschlag; welcher nicht im W., wohl aber in Phosphors. mit rother Farbe (*saures Salz?*) aufl. ist, und in der Hitze zum dunkelblauen Glase schmilzt. — Es liefert mit 8 Theilen Aluminumoxydhydrat, noch feucht gemischt, und im bedeckten Schmelztiegel $^1/_2$ St. hindurch bis zum kirschrothen Glühen erhitzt, eine schön blaue Mahlerfarbe (*Thenard's Blau*). (Analog scheint auch das *Leithner-Blau.*)

12) Mit *Schwefeloxyd.* In höherer Verb. (§. 1419).

13) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefels. Kobaltoxyd* (*Sulfas cobalticus, C. oxydatum sulfuricum*) $= \underline{\ddot{C}}o\underline{\dddot{S}}^2 +$ 12 Aqu. $= 3290{,}068 = (28{,}510\ \underline{\ddot{C}}o + 30{,}465\ \underline{\dddot{S}} + 41{,}025\ \underline{\dot{H}})$ krystallisirt in rubinrothen rhomboidalen Prismen; die an der Luft verwittern, und in 24 Th. W. aufl. sind. Mit zu wenig Alkali lässt sich daraus ein *bas. Salz* als fleischrother unaufl. Niederschlag fällen. Durch Erhitz. mit Glaspulver zerfällt es in blaues Glas und freye Schwefelsäure.

14) Mit *Ueberschwefelsäure.* In höherer Verb.

15) Mit *selenigter Säure.* Das *neutrale selenigts. Kobaltoxyd* erscheint als blassrothes unaufl. Pulver. Das *saure Salz* als purpurrother sehr aufl. Firniss.

16) Mit *Kaliumoxyd.* Durch Schmelzen, blaues Glas.

17) Mit *Sodiumoxyd.* Eben so.

18) Mit *Magniumoxyd.* Durch Schmelzen des $\dot{\underline{Mg}}$ mit azots. $\ddot{\underline{C}}o$, blassrosenrothe nicht verglaste Masse.

19) Mit *Alumiumoxyd.* Durch Glühen des durcheinander gefällten $\dddot{\underline{Al}}$ - und $\ddot{\underline{C}}o$ hydrates erhält man eine lebhaft blaue Verb.

20) Mit *Siliciumoxyd.* Kommt im blauen Glase vor. — Das rohe Gemenge von geröstetem Kobalterze und Quarz kommt im Handel als *Zaffer*, *Zaffra* vor, und wird zur Darst. *blauer Glasuren* verwendet.

21) Mit *arsenigter Säure.* Das *arsenigtsaure Kobaltoxyd* kommt zuweilen im Innern der *Kobaltblüthe* vor, und entsteht auch im Wege dopp. Wahlverw. als rosenrother Niederschlag.

22) Mit *Arseniksäure.* Das *arseniksaure Kobaltoxyd* erscheint (im Wege dopp. Wahlv.) als glänzend rosenrother hornartig eintrocknender Niederschlag. Mit $\dddot{\underline{Al}}$ vermischt und erhitzt, gibt es eine schöne blaue Farbe, *Kobaltblau*; von gleicher Beschaff. scheint auch das sogen. *Kaiserblau* zu seyn.

23) Mit *antimonigter Säure.* Das *antimonigtsaure Kobaltoxyd* erscheint (im Wege dopp. Wahlv.) als sehr wenig aufl. blassvioletter Niederschlag, und wird beym Erhitzen unter Verlust des W. schwarzgrün.

24) Mit *Antimonsäure.* Das *antimonsaure Kobaltoxyd* erscheint als rosenrothes krystallin. wenig aufl. Pulver, wenn man die Aufl. eines $\ddot{\underline{C}}o$ salzes und des antimons. $\dot{\underline{K}}$ mit einander vermischt. Es wird in der Hitze, W. verlierend, olivengrün.

25) Mit *Zinnoxyd.* Das *zinns. Kobaltoxyd* (durch dopp. Wahlv.) erscheint als bläulicher Niederschlag, wird beym Waschen röthlich, beym Trocknen zur braunen muschelig brechenden Masse, und in der Hitze zuerst schwarz, dann blau.

26) Mit *Osmiumoxyd.* Das *osmiumsaure Kobaltoxyd* (im Wege dopp. Wahlv.) erscheint als gelbbrauner Niederschlag.

27) Mit *Chromsäure.* Das *chroms. Kobaltoxyd* erscheint (im Wege dopp. Wahlv.) als grüner Niederschlag.

28) Mit *Vanadiumsäure.* Das *vanadiumsaure Kobaltoxyd* ist unaufl., strohgelb, ins Rothe ziehend; das *saure Salz* aufl., und durch Alkohol rostgelb fällbar.

29) Mit *Molybdänsäure.* Das *molybdäns. Kobaltoxyd* erscheint (im Wege dopp. Wahlv.) als gelber, getrocknet rother, in 2—300 Th. W. auflöslicher Niederschlag.

30) Mit *Zinkoxyd.* Die Verb. wird als Mahlerfarbe, *Kobaltgrün*, *Rinmann's Grün*, verwendet, und entsteht, wenn man azots. $\dot{\underline{C}}o$ mit azots. $\dot{\underline{Z}}n$ ausglüht, oder das schwefels. $\dot{\underline{C}}o$ und $\dot{\underline{Z}}n$ mit carbons. $\dot{\underline{N}}a$ fället, und den gewaschenen Niederschlag glüht. Je reiner die Materialien waren, je schöner ist das Grün.

2. *Verb. des Kobalthyperoxydes.*

1409. 1) Mit *Wasser.* Das *Kobalthyperoxydhydrat*, angeblich = $\ddot{\underline{C}}o\underline{H}^2$ (?) kommt als Bestandtheil in der *Kobaltschwärze* natürlich vor, und entsteht künstlich, wenn man frischgefälltes $\dot{\underline{C}}o$ hydrat mit einer Aufl. des sog. chlorigs. Natrons (§. 755, 8, Anm.) digerirt. — Schwarze glasig brechende Masse; welche beym Glühen, O und W. verlierend, in die folgende Verb. übergeht (s. auch §. 1444, 8, c.).

2) Mit *Kobaltoxyd.* Das *Kobaltoxyd-hyperoxyd* $=\dot{\underline{C}}o\ddot{\underline{C}}o^2$ = 3013,946 = (31,121 $\dot{\underline{C}}o$ + 68,879 $\ddot{\underline{C}}o$) entsteht bey gelindem Glühen der vorigen Verb., und auch wenn man das azots. $\dot{\underline{C}}o$ so lange dem braunen Glühen aussetzt, als noch der Geruch von azotigter Säure wahrzunehmen ist. Es ist schwarz, und gibt ein grauschwarzes Pulver.

3. *Verb. der Kobaltsäure.*

§. 1410. Mit *Wasser.* Das *Kobaltsäurehydrat* kommt nur in höheren Verb. vor.

4. *Verb des Einfach-Schwefelkobalts.*

§. 1411 1) Mit *Schwefeloxyd.* Das *Schwefeloxyd-Einfach-Schwefelkobalt* (*Einfach-Schwefelkobalt*) = $Co\underline{S} + \dot{\underline{S}}$ = 1140,312 = (73,589 $Co\underline{S}$ + 26,411 $\dot{\underline{S}}$) (nach *Berz.* $Co + \dot{S}^2$) entsteht, wenn man $\dot{\underline{C}}o$ oder $\dot{\underline{C}}o$ mit $\underline{S}$ erhitzt. Die Verb. ist graugelb, krystallinisch und metallglänzend.

[Lässt man Hgas über glühendes schwefels. $\dot{\underline{C}}o$ streichen, so

entweichet $\underline{\dddot{S}}$gas und W.; während eine graue Masse zurückbleibt, die auch noch $\underline{\ddot{C}o}$ enthält, für eine Verb. von sogen. Schwefelkobalt und $\underline{\ddot{C}o}$ gehalten wird (wahrsch. $\underline{Co}\underline{S}^2 + \underline{\ddot{C}o}$ ist), an kalte Muriums. $\underline{\ddot{C}o}$ abgibt, und $\underline{Co}\underline{S} + \underline{\ddot{S}}$) hinterlässt, und nur beym Erhitzen mit der Säure auch Schwefelhydrogengas entbindet.]

5. *Verb. des Zweyfach-Schwefelkobalts.*

§. 1412. Mit *Schwefeloxyd.* Das *Schwefeloxyd* = *Zweyfach-Schwefelkobalt* = $\underline{Co}\underline{S}^2 + \underline{\dot{S}}^2$ = 1542,642 = (60,955 $\underline{Co}\underline{S}^2$ + 39,045 $\underline{\dot{S}}$) (nach *Berz.* $\underline{Co} + \underline{\dot{S}}^4$) entsteht unter Entbindung von $\underline{\dddot{S}}$gas und W., wenn man 1 Th. carbons. $\underline{\ddot{C}o}$ mit 1 ½ Th. $\underline{\dot{S}}$ in einer Glasretorte langsam unter Vermeidung der Glühhitze so lange erhitzt, als noch $\underline{S}$ überdestillirt. Es erscheint als schwarzes nicht glänzendes Pulver, welches weder von den ätzenden Alkalien, noch von den übrigen Säuren, wohl aber von der Azots. und dem Königswasser angegriffen, und im feuchten Zustande der Luft ausgesetzt, schon während des Trocknens zum Theil zu schwefels. $\underline{\ddot{C}o}$ oxydirt wird.

IV. Verb. des Kobalts auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des Kobaltoxydhydrates.*

§. 1413. 1) Mit *Ammoniak.* Das *Kobaltoxydhydrat-Ammoniak* entsteht, wenn man ein $\underline{\ddot{C}o}$salz mit wäss. Ammon. in einem verschlossenen Gefässe übergiesset, indem $\underline{\ddot{C}o}$hydrat gefällt, und zum Theil auch aufgelöst wird. Es ist isolirt noch nicht bekannt.

2) Mit *Kaliumoxydhydrat.* Conc. $\underline{K}$lauge löset das $\underline{\ddot{C}o}$hydrat mit blauer Farbe auf, lässt es aber beym Verdünnen mit W. wieder fallen. An der Luft setzt die Aufl. $\underline{\dddot{C}o}$ ab.

3) Mit *Manganoxydhydrat.* Die Verb., wahrsch. = $\underline{\ddot{C}o}\dot{H}^2 + (\underline{\dddot{M}n}\dot{H})^2$ kommt als *schwarzer Erdkobalt* natürlich vor.

2. *Verb. des fluorsauren Kobaltoxydes.*

§. 1414. 1) Mit *fluorsaurem Kaliumoxyd.* Das *fluorsaure Kobaltoxyd-Kaliumoxyd* (Fuor-Kobalt-Kalium) gibt (nach *Berz.*) blassrothe, im W. wenig aufl. Körner.

2) Mit *fluorsaurem Siliciumoxyd.* Das *fluors. Kobaltoxyd-*

Siliciumoxyd = $\dot{\underline{C}}o\underline{F}^2 + (\dddot{\underline{S}}i\underline{F}^3)^2$ + Aqu. (durch Aufl. des carbons. $\ddot{\underline{C}}o$ im neutr. und sauren fluors. $\ddot{\underline{S}}i$) bildet im W. leicht aufl., blassrothe Rhomboëder oder 6seit. Prismen.

3. *Verb. des bas. carbons. Kobaltoxydes.*

§. 1415. 1) Mit *carbons. Kaliumoxyd.* Das *carbons. Kobaltoxyd-Kaliumoxyd* entsteht als rothe Fl., wenn man das $\ddot{\underline{C}}o$ hydrat oder das carbons. $\ddot{\underline{C}}o$ in wäss. bas. carbons. $\ddot{\underline{K}}$ aufloset; zerfällt aber schon durch Verd. mit W.

2) Mit *Kobaltoxydhydrat.* Das *bas. carbons. Kobaltoxyd-Kobaltoxydhydrat* = $\ddot{\underline{C}}o\dddot{\underline{C}} + (\ddot{\underline{C}}o\underline{H}^2)^2$ + 4 Aqu. entsteht als blass violetter Niederschlag, wenn man muriums. $\ddot{\underline{C}}o$ mit neutr. carbons. $\ddot{\underline{K}}$ kochen lässt.

4. *Verb. des bas. borons. Kobaltoxydes.*

§. 1416. Mit *bas. borons. Sodiumoxyd.* Borax gibt mit $\ddot{\underline{C}}o$ vor dem Löthrohr ein klares dunkelblaues Glas.

5. *Verb. des phosphorigts. Kobaltoxydes.*

§. 1417. Mit *Phosphoroxydulhydrat.* Das *phosphorigts. Kobaltoxyd = Phosphoroxydulhydrat* (*unterphosphorigts. Kobaltoxyd*) entsteht (nach *Rose*) wenn man das $\ddot{\underline{C}}o$ hydrat mit übersch. phosphorigtsaurem Phosphoroxydulhydrat kalt digerirt, und die filtr. Aufl. in der Luftpumpe abdampft. — Es kryst. in rothen, rechtwinkeligen Octaëdern. — (*Pogg.* Ann. XII, 88).

6. *Verb. des phosphors. Kobaltoxydes.*

§. 1418. Mit *phosphors. Sodiumoxyd.* Das *phosphors. Kobaltoxyd-Ammoniak* schmilzt mit dem $\ddot{\underline{C}}o$ zum klaren dunkelblauen Glase.

7. *Verb. des Schwefeloxyd-Kobaltoxydes.*

§. 1419. Mit *Schwefelhydroidulhydrat.* Das *Schwefeloxyd-Kobaltoxyd = Schwefelhydroidulhydrat* (hydrothions. Kobaltoxyd) (durch unm. Verb. oder durch Zers. eines $\ddot{\underline{C}}o$ salzes mit sog. hydrothions. Alkali, oder des essigs. $\ddot{\underline{C}}o$ durch Schwefelhydrogengas) erscheint als schwarzer Niederschlag; welcher in $\ddot{\underline{K}}$hydrataufl. mit brauner Farbe aufl. ist.

8. *Verb. des schwefels. Kobaltoxydes.*

§. 1420. 1) Mit *schwefels. Kaliumoxyd.* Das *schwefels. Ko-*

baltoxyd-Kaliumoxyd = ($\ddot{\underline{K}}\dddot{\underline{S}}^2 + \ddot{\underline{C}}o\dddot{\underline{S}}^2$) + 12 Aqu. = 5472,230 = (35,457 $\ddot{\underline{C}}o\dddot{\underline{S}}^2$ + 39,877 $\ddot{\underline{K}}\dddot{\underline{S}}^2$ + 24,666 $\underline{\dot{H}}$) krystallisirt in rothen rhomboidalen Prismen, die im W. aufl. sind.

2) Mit *schwefels. Zinkoxyd.* Das *schwefels. Kobaltoxyd-Zinkoxyd* bildet 4seit. Prismen, die an der Luft zerfallen.

3) Mit *Kobaltoxydhydrat.* Das *schwefels. Kobaltoxyd-Kobaltoxydhydrat* = ($\ddot{\underline{C}}o\dddot{\underline{S}}^2$ + ($\ddot{\underline{C}}o\underline{\dot{H}}^2)^2$) + 12 Aqu., kommt in fleischrothen derben Massen als *Kobaltvitriol* natürlich vor.

9. *Verb. des überschwefels. Kobaltoxydes.*

§. 1421. Mit *Schwefeloxydhydrat.* Das *überschwefels. Kobaltoxyd-Schwefeloxydhydrat* (*unterschwefels. Kobaltoxyd*) (durch dopp. Wahlv.) bildet eine rosenrothe kryst. Salzmasse.

10. *Verb. des siliciums. Kobaltoxydes.*

§. 1422. Mit *siliciums. Kaliumoxyd.* Als *siliciums. Kobaltoxyd-Kaliumoxyd* sind alle Gattungen der *blauen Smalte* (*Kobaltglas*) anzusehen. Sie entstehen, wenn man geröstete Kobalterze mit Sand und Pottasche zum Glase schmilzt: wobey das $\ddot{\underline{C}}o$ in die Glasmasse übergeht, während sich die fremden Metalle, als Ni, Cu, Fe, Mn, Bi, Sb, As mit S und etwas Co vereinigt als sog. *Kobaltspeise* im Schmelztiegel absetzen.

11. *Verb. des arseniks. Kobaltoxydes.*

§. 1423. Mit *Kobaltoxydhydrat.* Das *arseniks. Kobaltoxyd-Kobaltoxydhydrat* nach der Analyse 5 At. $\ddot{\underline{C}}o$, 4 At. $\dddot{\underline{A}}s$ und 5 At. $\underline{\dot{H}}$ enthaltend, also wahrsch. eine höhere Verb. ($\ddot{\underline{C}}o\dddot{\underline{A}}s^2$ + $\ddot{\underline{C}}o\underline{\dot{H}}^2$) + ($\ddot{\underline{C}}o\dddot{\underline{A}}s^2$ + ($\ddot{\underline{C}}o\underline{\dot{H}}^2)^2$), kommt als *Kobaltblüthe* und *Kobaltbeschlag* natürlich vor.

12. *Verb. des Kobalthyperoxydhydrates.*

§. 1424. Mit *Kobaltoxydhydrat.* Das *Kobalt-oxyd- und hyperoxyd-hydrat* (*grünes Kobaltoxyd*) bildet sich, wenn man Kobaltoxydhydrat in noch feuchtem Zust. der Luft aussetzt, oder in kaltes lufthalt. W., welches mit etwas $\underline{\dot{K}}$hydrat vermischt wurde, die Aufl. eines $\ddot{\underline{C}}o$ salzes giesset. Es ist schmutziggrün.

13. *Verb. des Schwefeloxyd-Einfach-Schwefelkobalts.*

§. 1425. 1) Mit *drittem Schwefelarsenik* (Operment). Die Verb. erscheint als dunkelbrauner, im Trocknen schwarz

werdender Niederschlag, wenn man ein C̈o salz mit sog. hydrothions. Arsenigtsäure-Sodiumoxyd (§. 1031, 2, Anm.) fället.

2) Mit *viertem Schwefelarsenik* (§. 1016, 4). Die Verb. erscheint als dunkelbrauner, im Trocknen schwarz werdender Niederschlag, wenn ein C̈osalz mit sog. hydrothions. Arseniksäure-Natron (§. 1033, 2, Anm.) gefällt wird.

3) Mit *zweytem Schwefelmolybdän* (§. 1213, 2). Die Verb. erschien als dunkelrother, brauner Niederschlag.

4) Mit *drittem Schwefelmolydän* (§. 1213, 3). Schwarzbrauner Niederschlag.

14. *Verb. des Schwefeloxyd-Zweyfach-Schwefelkobalts.*

§. 1425. 1) Mit *Schwefeloxyd-Einfach-Schwefelkobalt.* Die Verb. (*Berz. Kobaltsesquisulfuret*, $1\frac{1}{2}$ *Schwefelkobalt*) $=$ $(CoS + \ddot{S}) + (CoS^2 + \ddot{S}^2) = 2682{,}954 = (42{,}502\ CoS + \ddot{S} + 57{,}498\ CoS^2 + \ddot{S}^2)$ kommt (mit $(FeS + \ddot{S}) + (FeS^2 + \ddot{S}^2$ vermengt) natürlich vor, und entsteht auch, wenn man das C⃛ohydrat nicht ganz bis zum Glühen erhitzt, und Schwefelhydrogengas darüber leitet. Es hat eine dunkelgraue Farbe.

2) Mit *Arsenikkobalt.* Die Verb. kommt als *Glanzkobalt* krystallisirt vor, und wird als aus 2 At. Co, 4 At. As und 4 At. Ṡ enthaltend angesehen, dürfte also wohl noch höher zusammengesetzt seyn.

V. Verb. des Kobalts auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des Kobaltoxydhydrat-Ammoniaks.*

§. 1426. Mit *azots. Ammoniak.* Das *azots. Ammoniak-Kobaltoxydhydrat-Ammoniak* entsteht, wenn man azots. C̈o mit wäss. Ammon. unter Ausschluss der Luft macerirt, indem zugleich ein Theil C̈o hydrat gefällt wird. Man kennet es nur in dieser rothen Aufl.; und wird es von dem Niederschlage abgegossen und der Luft ausgesetzt, so absorbirt es bald Oxygen und geht in azot- und kobaltsaures Ammoniak über, indem es dunklerroth wird.

2. *Verb. des azots. Kobaltoxydhydrates.*

§. 1427. Mit *azots. Ammoniak.* Das *azots.* (*salpeters.*) *Ko-*

baltoxydhydrat-Ammoniak (durch unm. Verb.) bildet rosenrothe, luftbeständige Würfel, und aus diesen geformte trichterförmige Aggregate.

3. *Verb. des fluors. Kobaltoxydhydrates.*

§. 1428. Mit *fluors. Ammoniak.* Das *fluors. Kobaltoxydhydrat-Ammoniak* krystallisirt in wenig aufl., blassrothen Körnern.

4. *Verb. des carbonigts. Kobaltoxydhydrates.*

§. 1429. 1) Mit *Kobaltoxydhydrat-Ammoniak.* Das *carbonigts.* (*klees.*) *Kobaltoxydhydrat = Kobaltoxydhydrat-Ammoniak* (durch Aufl. des carbonigts. $\underline{\ddot{C}}$o in wäss. Ammon.) erscheint als rothe Aufl.

2) Mit *carbons. Ammoniak.* Das *carbons. Ammoniak-carbonigtsaure Kobaltoxydhydrat* (*klee- und kohlens. Kobaltoxyd-Ammon.*) (durch Aufl. beyder Salze) erscheint als kermesrothe Fl.

5. *Verb. des carbons. Kobaltoxydhydrates.*

§. 1430. Mit *carbons. Ammoniak.* Das *carbons. Kobaltoxydhydrat-Ammoniak* erscheint (durch unm. Verb.) als kermesrothe Aufl.

6. *Verb. des Schwefeloxyd-Kobaltoxyd = Schwefelhydroidulhydrates.*

§. 1431. Mit *schwefligts. Kobaltoxyd-Schwefelcarbonhydrat.* Die Verb. (*hydrothiocarbons. Kobaltoxyd*) (durch Zers. eines $\underline{\ddot{C}}$o salzes mittelst sog. hydrothiocarbons. $\underline{C}$a, §. 860) erscheint als schwarze Fl. aus welcher schwarze Flocken niederfallen.

7. *Verb. des schwefels. Kobaltoxydhydrates.*

§. 1432. Mit *schwefels. Ammoniak.* Das *schwefels. Kobaltoxydhydrat-Ammoniak* $= ((\underline{\ddot{C}}o\underline{\dot{H}}^2 + (\dddot{\underline{S}}\underline{\dot{H}})^2) + ((\underline{A}\underline{H}^2 + \underline{\dot{H}}) + (\dddot{\underline{S}}\underline{\dot{H}}))^2 + 10\,\text{Aqu.} = (18{,}138\,\underline{\ddot{C}}o + 38{,}765\,\dddot{\underline{S}} + 8{,}295\,\text{Amm.} + 34{,}802\,\underline{\dot{H}})$, gibt rothe Krystalle von der Form des schwefels. $\underline{\ddot{M}}$g-Ammoniaks.

8. *Verb. des kobaltsauren Ammoniaks.*

§. 1423. 1) Mit *azots. Ammoniak.* Das *azot- und kobaltsaure Ammoniak* (durch Uebersätt. der warmen Aufl. des azots.

C̈o mit Ammon. und Schütteln der Aufl. in atm. Luft) gibt braune 4seit. Säulen, die beym Aufl. in viel W. C⃛ohydrat fällen und Ȧ entweichen lassen.

2) Mit *carbonigts. Ammoniak*. Das *carbonigt-* (*klee-*) *und kobalts. Ammoniak* entsteht, wenn man carbonigts. C̈o in wäss. Ammon. auflöset und carbonsäurefreyer Luft oder dem Ogas aussetzt, in kleinen hyacinthrothen, wenig aufl. Prismen oder Körnern.

Drey und vierzigstes Kapitel.

Nickel.

§. 1434. Das *Nickel* = Ni, kann isolirt nicht dargestellt. wohl aber sein Daseyn aus dessen Verb. erschlossen werden. Es kommt in der Natur nicht sehr häufig vor, und zwar vorzüglich mit As verbunden, sonst auch mit As und Fe, mit As und S, mit Co, als Oxyd mit Arsenik- und Siliciumsäure oder auch wohl als Hyperoxyd. —

I. Verb. des Nickels auf der 1. St. der Zus.

§. 1435. Das *Nickel* auf dieser St. der Zus., d. i. das *Nickelaräoid* (*Nickel*, *Niccolum*) = Ni = 739,350, wurde, 1751, von *Cronstedt* entdeckt, von *Bergmann* näher erkannt, und von vielen Chemikern weiter untersucht.

Es wird dargestellt, indem man carbonigts. Nickeloxyd in einem bedeckten Tiegel gelinde glüht; wobey dasselbe in entweichende Carbons. und zurückbleibendes schwammiges Metall zerfällt, welches unter einer Decke von metallfreyem Glase nur im heftigsten Gebläsefeuer vollkommen geschmolzen werden kann.

[*Richter* reducirte das Nickeloxyd auch mit Kohle, oder im Porzellanofen (durch die Wirkung des C̈gases); doch war es in beyden Fällen mit C verunreinigt. Auch lässt sich dieses Oxyd durch Glühen in einem Strome von Hgas sehr wohl reduciren; doch muss die Weisglühhitze erreicht werden, weil sonst das unterhalb dem Weissglühen reducirte Metall wie das Kobalt (§. 1399) pyrophorisch wird.]

Das reine Ni ist fast silberweiss, stark metallglänzend,

im kalten wie im glühenden Zustande so vollkommen geschmeidig, dass man daraus 0,01 Zoll dicke Blätter walzen und Drähte von 0,02 Zoll Durchmesser ziehen kann, und besitzt eine Dichth. = 8,38, nach dem Hämmern = 8,82. — Es ist unveränderlich an der Luft und im W., fast so strengflüssig wie das Mangan, und wird nicht nur vom Magnete gezogen, sondern kann auch selbst eben so stark wie das Eisen magnetisch werden. — Es wird zuweilen zu Magnetnadeln verwendet.

II. Verb. des Nickels auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Nickels mit Oxygen.*

§. 1436. Das $\underline{Ni}$ verbrennt bey sehr hoher Temp. im $\underline{O}$gas mit Funkensprühen zum Oxyde, und wird auch durch verdünnte Schwefel- und Muriums. auf Kosten des W. und durch Azots. auf Kosten der Säure oxydirt; in diesen letzten Fällen aber zugleich an die Säuren gebunden. — Man kennt übrigens mit Sicherheit nur zwey Oxyde desselben, nähmlich mit 2 oder 3 At. $\underline{O}$ oder ein *Oxyd* und ein *Hyperoxyd;* doch sind auch Andeutungen auf ein *Suboxyd* oder *Oxydul* mit 1 At. $\underline{O}$ vorhanden.

a) Nickel-Suboxyd oder Oxydul.

§. 1437. Als *Nickel-oxydul* oder *Suboxyd* = $\dot{\underline{Ni}}$ = 839,350 dürfte vielleicht jene braune, spröde noch magnetische Masse anzusehen seyn, zu welcher das $\underline{Ni}$ bey anhaltendem Glühen oxydirt wird. — Vielleicht gehört auch das mit $\underline{H}$gas beym schwachen Glühen desoxydirte $\ddot{\underline{Ni}}$ (§. 1436.) hierher (§. 1444, 4).

b) Nickeloxyd.

§. 1438. Das *Nickeloxyd* (*Oxydum niccolicum, N. oxydatum*) = $\ddot{\underline{Ni}}$ = 939,350 = (78,709 $\underline{Ni}$ + 21,291 $\underline{O}$) wird erhalten, wenn man das $\ddot{\underline{Ni}}$hydrat oder das carbons. $\ddot{\underline{Ni}}$ oder das azots. $\ddot{\underline{Ni}}$ ausglüht, oder $\underline{Ni}$ mit azots. $\ddot{\underline{K}}$ glühet und nachher auswäscht. Es erscheint als dunkelaschgraues Pulver; welches nur in strenger Hitze schmilzt, vom Magnete nicht gezogen, und durch $\underline{K}$ und Na, Kohle und Hgas (§. 1435) reducirt wird.

c) Nickelhyperoxyd.

§. 1439. **Das** *Nickelhyperoxyd* (***Hyperoxydum niccolicum***) = $\dddot{\underline{\mathrm{Ni}}}$ = 1039,350 = (71,136 $\underline{\mathrm{Ni}}$ + 28,864 $\underline{\mathrm{O}}$) entsteht, wenn man azots. $\ddot{\underline{\mathrm{Ni}}}$ nicht ganz bis zum Glühen erhitzt oder $\ddot{\underline{\mathrm{Ni}}}$hydrat oder die Aufl. eines $\ddot{\underline{\mathrm{Ni}}}$salzes mit einem sog. chlorigs. Alkali oder mit wäss. Muriumdoppels. digerirt. Es erscheint als schwarzes Pulver von 4,846 Dichth.; welches die allg. Eigensch. der Hyperoxyde besitzt, und daher sowohl beym Erhitzen, als bey der Behandl. mit Säure $\underline{\mathrm{O}}$gas entbindet, indem es in Oxyd übergeht, u. s. w.

[Ein ähnliches Hyperoxyd erhielt *Thenard*, als er das $\ddot{\underline{\mathrm{Ni}}}$hydrat bey 0° C. mit einer Aufl. des $\underline{\mathrm{H}}$hyperoxydes (die nicht mehr als das 8fache Vol. $\underline{\mathrm{O}}$gas enthielt) übergoss. Es war schmutzig gelbgrün, und es ist noch zu bestimmen, ob es mit dem bereits angeführten Hyperoxyd identisch sey oder nicht. (Vielleicht das Hydrat). — Ein Hydrat dieses Hyperoxydes scheint auch die natürl. vorkommende *Nickelschwärze* zu seyn.]

2. *Verb. des Nickels mit Carbon.*

§. 1440. Das *Carbon-Nickel* (*Kohlenstoffnickel*) = wahrscheinlich = $\underline{\mathrm{Ni}}\underline{\mathrm{C}}^2$ entsteht, wenn man das $\ddot{\underline{\mathrm{Ni}}}$ mit Oehl, Harz oder fein zertheilter Kohle in der Hitze reducirt. Es ist dem Graphit im Aeussern ähnlich, bey vorwaltendem $\underline{\mathrm{Ni}}$ aber messinggelb.

3. *Verb. des Nickels mit Phosphor.*

§. 1441. Das $\underline{\mathrm{Ni}}$ vereinigt sich in der Hitze leicht mit dem $\dot{\underline{\mathrm{P}}}$ und die Verb. erscheint weiss, hart, faserig brechend und leicht schmelzbar. Als *Rose* muriums. $\ddot{\underline{\mathrm{Ni}}}$ durch einen Strom von Phosphorhydrogengas zersetzte, erhielt er eine graue, und als er bas. phosphors. $\ddot{\underline{\mathrm{Ni}}}$ auf gleiche Art behandelte eine schwarze Verb. — Die letztern sollen beyde aus 3 At. $\underline{\mathrm{Ni}}$ und 4 At. $\dot{\underline{\mathrm{P}}}$ bestehen; wonach sie also wohl höher aber vielleicht auch von einander verschieden zusammengesetzt seyn dürften.

4. *Verb. des Nickels mit Schwefel.*

§. 1442. Nach den vorliegenden Erf. kann man zwey Verb. des $\underline{\mathrm{Ni}}$ mit $\underline{\mathrm{S}}$ annehmen, nehmlich *Einfach-Schwefelnickel* = $\underline{\mathrm{Ni}}\underline{\mathrm{S}}$ und *Zweyfach-Schwefelnickel* = $\underline{\mathrm{Ni}}\underline{\mathrm{S}}^2$: doch beyde nur in höheren Verb.

5. *Verb. des Nickels mit andern Aräoiden.*

§. 1443. Das Nickel bildet mit andern Metallen eigenthümliche Legirungen.

[1) Mit *Arsenik*. Man kennt drey Verb. aus beyden, $\underline{Ni}\underline{As}^2$ kommt natürlich als *Kupfernickel* vor, (so benannt, weil die Bergleute durch die Kupferfarbe und den Metallglanz dieses Erzes oft mit falschen Hoffnungen getäuscht wurden). — $\underline{Ni}\underline{As}^4$ kommt in der Natur als *Arseniknickel* vor, und verliert in der Hitze einen Theil des $\underline{As}$, in $\underline{Ni}\underline{As}^2$ übergehend. — Eine dritte Verb. endlich $(\underline{Ni}^3 + \underline{As}^4)$ wahrsch. $= \underline{Ni}\underline{As}^2 + (\underline{Ni}\underline{As})^2$ fand *Wöhler* als quadratooctaëdrische röthliche Krystalle in der Kobaltspeise vor. — Reducirt man arseniks. $\dot{\underline{Ni}}$ durch Erhitz. mit Kohle, so entsteht eine weisse, spröde, körnig brechende gar nicht magnetische Verb. $= \underline{Ni}\underline{As}$. Mit wenig $\underline{As}$ ist die Verb. geschmeidig und magnetisch.

2) Mit *Antimon*. Bleygraue Legirung.

3) Mit *Zinn*. Weisse spröde in hoher Temp. entzündliche Leg.

4) Mit *Scheel*. Spröde bräunliche Leg.

5) Mit *Molybdän*. Lichtgraue, wenig dehnbare, körnig brechende nicht magnetische Leg.

6) Mit *Bley*. Schmutziggraue, blättrig brüchige Leg.

7) Mit *Zink*. Spröde Legirung, dunkelviolett.

8) Mit *Eisen*. Die Verb. findet sich natürl. in manchen *Meteorsteinen*, und entsteht auch künstlich, wenn man das $\underline{Fe}$ in schmelzendes $\underline{Ni}$ einträgt. Die Leg. von 1 Th. $\underline{Ni}$ mit 10 Th. $\underline{Fe}$ ist weniger dehnbar und weniger rostend als das Eisen, und gelblich-grauweiss. — 1 Th. $\underline{Ni}$ mit 10 Th. Stahl gibt eine Leg. die sich damasziren läst, aber leichter rostet als der Stahl, (*Nickel-Stahl*).

9) Mit *Kobalt*. Die Verb. kommt in den *Kobalterzen* als Bestandth. vor, und ist auch durch Schmelzung leicht darzustellen.]

III. Verb. des Nickels auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Nickeloxydes.*

§. 1444. Das Nickeloxyd verbindet sich mit vielen gleichhoch zus. Subst. und zwar mit den Säuren zu *Nickeloxydsalzen*. Diese entstehen meistens durch Aufl. des $\underline{Ni}$, $\dot{\underline{Ni}}$, und $\dot{\underline{Ni}}$hydrates, oder carbons. $\dot{\underline{Ni}}$ in Säuren, und bestehen durch ziemlich starke Verw. — Sie sind im trock. Zust. gelb, im wasserhaltigen (wenn sie nicht eine farbige Säure enthalten) grün, theils aufl. theils unaufl., süsslich zusammen-

ziehend und herb schmeckend, und zur Bildung von Doppelsalzen sehr geneigt (vorzüglich mit Ammon., $\ddot{\underline{K}}$, $\ddot{\underline{Z}}n$, $\ddot{\underline{F}}e$ und $\ddot{\underline{C}}u$). — Ihre das Lackmus schwach röthende Aufl. wird nicht gefällt von $\underline{C}u$ und $\underline{F}e$, und auch vom $\underline{Z}n$ nur so lange, bis ein $\underline{Z}n$ haltiges Doppelsalz entsteht; auch nicht vom Ammoniak, indem unter violetter Färbung ein Doppelsalz gebildet wird. $\ddot{\underline{K}}$- und $\ddot{\underline{N}}a$hydrat erzeugen darin einen apfelgrünen ($\ddot{\underline{N}}i$hydrat), carbons. Alkalien einen blassgrünen (carbons. $\ddot{\underline{N}}i$), carbonigte Säure einen blassgrünen (carbonigts. $\ddot{\underline{N}}i$), sog. Schwefelhydrogenalkalien einen schwarzen Niederschlag (Schwefelhydrogen - $\ddot{\underline{N}}i$); eben so das Schwefelhydrogen (doch bey den Salzen der stärkern Mineralsäuren nur wenn sie neutral sind).

Das $\ddot{\underline{N}}i$ zeiget auch eine besondere Neigung zur Vereinigung mit Basen, und zwar vorzüglich im Zust. des Hydrates. Glasflüssen und Edelsteinen ertheilt es die Hyacinthfarbe.

Einzelne Verbindungen:

1) Mit *Wasser*. Das *Nickeloxydhydrat* (*hydrogens. Nickeloxyd. Hydras niccolicus*) $= \ddot{\underline{N}}i\underline{H}^2$, wird erhalten, wenn man ein $\ddot{\underline{N}}i$salz mit übersch. $\ddot{\underline{K}}$hydrat fället, und den Niederschlag durch Waschen mit siedendem W. vom anhängenden Alkali befreyt; oder wenn das $\ddot{\underline{N}}i$hydrat - Ammoniak durch Kochen zersetzt wird. — Es erscheint als voluminöser apfelgrüner Niederschlag (im letzten Falle als krystallin. Pulver). — Aus den Erzen wird es wie das carbons. $\underline{N}i$ gewonnen, wenn man es zuletzt mit reinen statt carbons. Alkalien fället (unten 8).

2) Mit *Azotsäure*. Das *azotsaure* (*salpeters.*) *Nickeloxyd* (*Nitras niccolicus*) $= \ddot{\underline{N}}i\overset{\because\because}{A}^2 + 12$ Aqu. $= 3743{,}177 =$ (25,8 $\ddot{\underline{N}}i + 37{,}2\ \overset{\because\because}{A} + 37{,}0\ \dot{\underline{H}}$) bildet smaragdgrüne Rhomben oder 8seit. Säulen; die in 2 Th. kalten W. und auch im Wg. aufl. sind, und bey mässigem Erhitzen in ein im W. unaufl. *bas. Salz* übergehen.

3) Mit *Fluorsäure*. Das *fluorsaure* (*flusss.*) *Nickeloxyd* (Fluor - Nickel) $= \underline{N}i\underline{F}^2$, bildet hellgrüne Krystalle, und gibt wie das analoge $\ddot{\underline{C}}o$ salz auch ein *bas.* und *saures Salz*.

4) Mit *Muriumsäure.* Das *muriumsaure* (*salzs.*) *Nickeloxyd* (*Murias niccolicus*, *N. oxydat. muriat.*) (Chlornickel) = $\dot{\underline{Ni}}\ddot{\underline{M}}^2$ = 1624,650 = (42,181 $\dot{\underline{Ni}}$ + 57,819 $\ddot{\underline{M}}$), entsteht als wasserfreye gelbe Masse, wenn man das $\underline{Ni}$ in Muriumdoppelsäuregas erhitzt; das wasserhaltige Salz mit 20 At. W. enthält 34,17 $\dot{\underline{Ni}}$ + 24,93 $\ddot{\underline{M}}$ + 40,90 $\dot{\underline{H}}$, und krystallisirt in dunkelapfelgrünen Prismen oder unförmlichen Massen, die in trockener Luft verwittern in feuchter zerfliessen, und in $1^1/_2$ bis 2 Th. kalten W. und auch im Wg. aufl. sind. — Mit der Aufl. geschriebene Schriften werden beym Erhitzen des Papieres gelb (oder bey Verunr. mit $\underline{Co}$ grün); sie kann daher als *sympathetische Tinte* dienen. — Wird dieses Salz erhitzt, so entweicht etwas Muriumdoppelsäure, indem goldgelbe, glänzende, fettig anzufühlende Schuppen sublimiren, die mit Ammon. einen graugelben Niederschlag geben, und von welchen noch zweifelhaft ist, ob sie das wasserfreye Salz, oder *bas. Salz* oder *muriums. Nickeloxydul* sind.

5) Mit *Carbonoxydul.* Das *Carbonoxydul-Nickeloxyd* (*Nickelgraphit*) bildet sich bey der Reduction des $\underline{Ni}$ mittelst Kohle, und erscheint in graphitähnlichen, fettig anzufühlenden Schuppen auf dem reducirten Metall.

6) Mit *untercarbonigter Säure.* Das *untercarbonigts.* (*ameisensaure*) *Nickeloxyd* kryst. in grünen Nadeln.

7) Mit *carbonigter Säure.* Das *carbonigts.* (*klees.*) *Nickeloxyd* (*Oxalas niccolicus*) = $\dot{\underline{Ni}}\dddot{\underline{C}}^2$ = 1845,098 = (50,911 $\dot{\underline{Ni}}$ + 49,089 $\dddot{\underline{C}}$), mit W. = $\dot{\underline{Ni}}\dddot{\underline{C}}^2$ + 4 Aqu. = 2295,018 = (40,929 $\dot{\underline{Ni}}$ + 39,467 $\dddot{\underline{C}}$ + 19,604 $\dot{\underline{H}}$) (durch unm. Verb. oder Zers. eines $\dot{\underline{Ni}}$ salzes mit wäss. $\dddot{\underline{C}}$) bildet schwach grünliche Flocken; die im W. unaufl. sind, und unter Ausschluss der Luft erhitzt in W., Carbons., und $\underline{Ni}$ zerfallen. (Diese Zers. spricht am besten für die Ansicht, dass die Carbons. die in diesem Werke angenommene Atomzahl habe.)

8) Mit *Carbonsäure.* Das *carbons.* (*kohlens.*) *Nickeloxyd* (*Carbonas niccolicus*) wird niedergeschlagen, wenn man ein $\dot{\underline{Ni}}$salz mit carbons. Alkali vermischt; allein über

das Verhältniss der Best. ist man noch nicht im Reinen. Geschieht die Fällung mit neutr. Alkali, so ist der Niederschlag hellgrün und zerfällt am Sonnenlichte zum weissen Pulver und enthält (nach *Berthier*) 48,3 $\ddot{\underline{Ni}}$ + 21,0 Säure + 30,7 W. Wendet man bas. carbons. Alkali an, so ist der Niederschlag dunkelgrün, verändert sich nicht an der Luft, und besteht aus 47,5 $\ddot{\underline{Ni}}$ + 14 Säure + 38,5 W. Daraus lässt sich schliessen, dass der Niederschlag in beyden Fällen nebst carbons. $\ddot{\underline{Ni}}$ auch $\ddot{\underline{Ni}}$ hydrat enthält.

[Das carbons. $\ddot{\underline{Ni}}$ wird übrigens gewöhnlich aus dem Kupfernickel oder aus der Kobaltspeise (welche auch noch $\underline{As}$, $\underline{Co}$ und mehrere andere Metalle enthalten, s. §. 1422) auf einem umständlichen Wege dargestellt, welcher in drey Hauptzweige *a*, *b*, und *c*, zerfällt.

a) Um zuerst das $\underline{As}$ hinwegzuschaffen, wird (nach *Wöhler*) 1 Th. des fein gepulverten Erzes mit 3 Th. Pottasche und 3 Th. $\dot{\underline{S}}$ gemengt in einem zugedeckten hessischen Tiegel anfangs nur gelinde, zuletzt aber bis zum Rothglühen (aber damit das Zusammensintern verhindert werde, auch nicht stärker) erhitzt. Dann wird die geschmolzene Masse in Stücke zerschlagen und mit W. ausgezogen; welches mit der Kalischwefelleber auch das entstandene Schwefelarsenik gänzlich aufnimmt, und, nachdem das Auswaschen mit heissem W. so lange fortgesetzt worden ist, bis dieses die Bleyaufl. nicht mehr schwärzt, ein metallglänzendes Pulver hinterlässt, welches kein $\underline{As}$ enthält und grösstentheils aus sog. Schwefelnickel besteht.

b) Dieses Pulver wird ferner in Schwefelsäure aufgelöst, indem man von Zeit zu Zeit zur Beförderung der Oxydation kleine Portionen Azots. hinzufügt. Aus dieser Aufl. fället man zunächst, während sie siedet, mit nach und nach hinzugesetztem bas. carbons. $\dot{\underline{K}}$ das Eisen als bas. Salz (wäre $\dot{\underline{Fe}}$ vorhanden, so muss dieses vorher durch Zusatz von Schwefels. und azots. $\ddot{\underline{K}}$ höher oxydirt werden.) Sodann wird durch einen Strom von Schwefelhydrogengas auch das Kupfer als sog. Schwefelkupfer gefällt; worauf die filtr. Fl. nur noch schwefels.- $\ddot{\underline{Ni}}$ und $\ddot{\underline{Co}}$ enthält.

c) Um nun auch das $\underline{Co}$ zu entfernen, wird endlich die Fl. (nach *Berthier*) mit $\dot{\underline{K}}$hydrat gefällt, der gewaschene Niederschlag von $\ddot{\underline{Ni}}$- und $\ddot{\underline{Co}}$hydrat noch feucht im W. zerrührt, und ein Strom von Muriumdoppelsäuregas hindurchgeleitet; wobey das $\underline{Co}$ als Hyperoxyd niedergeschlagen wird, während

muriums. (und wenn zu wenig $\underline{Co}$ vorhanden war, um das $\dot{\underline{O}}$ aufzunehmen, auch 6fachoxyd. muriums.) $\ddot{\underline{Ni}}$ aufgelöst bleibt. Diese Aufl. wird dann mit bas. carbons. Alkali gefällt, u s. w. (Andere Meth. der Darst. s. in *M.* Handb. und *B e r z.* Lehrb. den Art. Nickel.)]

9) Mit *Boronsäure.* Das *boronsaure Nickeloxyd* erscheint als röthlichweisses, im W. unaufl. in der Hitze zum dunkelblauen Glase schmelzendes Pulver.

10) Mit *phosphoriger Säure.* Das *phosphorigts. Nickeloxyd* setzt sich in kryst. Schuppen ab, wenn man (nach *R o s e*) eine Aufl. des sog. flüssigen *Chlorphosphors* (muriums. phosphorigte Säure?) mit Ammoniak sättiget, und diese Fl., mit einer neutr. Aufl. des muriums. $\ddot{\underline{Ni}}$ vermischt, der Ruhe überlässt.

11) Mit *Phosphorsäure.* Das *phosphors. Nickeloxyd* erscheint, im Wege dopp. Wahlv., als lichtgrüner, körniger, im W. unaufl. Niederschlag. Ein *saures* auflösl. *Salz* entsteht durch Aufl. des $\underline{Ni}$ in wäss. Pphosphors. unter $\underline{H}$gasentb.

12) Mit *Schwefeloxyd.* In höheren Verb.

13) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefelsaure Nickeloxyd* (*S u l f a s n i c c o l i c u s*) = $\ddot{\underline{Ni}}\overset{\vdots\vdots}{\underline{S}}^2$ = 1941,680 = (48,378 $\ddot{\underline{Ni}}$ + 51,622 $\overset{\vdots\vdots}{\underline{S}}$), kryst. = $\ddot{\underline{Ni}}\overset{\vdots\vdots}{\underline{S}}^2$ + 14 Aqu. = 3516,394 = (26,713 $\ddot{\underline{Ni}}$ + 28,505 $\overset{\vdots\vdots}{\underline{S}}$ + 44,782 $\dot{\underline{H}}$), ist im wasserfreyen Zustande gelb und kryst., je nachdem die Fl. neutral ist oder freye Säure enthält, in smaragdgrünen 6seit. Prismen oder Quadratooctaëdern, schmeckt süsslich, scharf und zusammenziehend, verwittert an der Luft nur wenig, ist in 3 Th. kalten W. aufl., und unaufl. im Alkohol, geht durch Fällung mit wenig Alkali und auch durch mässige Erhitzung in ein wenig aufl. grünes *bas. Salz* über, und verliert in fortgesetzter Hitze fast die ganze Säure.

14) Mit *selenigter Säure.* Das *selenigts. Nickeloxyd* = $\ddot{\underline{Ni}}\underline{Se}^2$ + 14 Aqu. erscheint als apfelgrünes, im W. unaufl. Pulver und wird beym Verlust des W. weiss. — Das *saure Salz* ist unkrystallisirbar.

15) Mit *Siliciumoxyd.* Scheint in Gläsern vorzukommen,

weil diese durch $\dot{\underline{Ni}}$ nach Umständen violett, gelbbraun, oder hyacinthroth gefärbt werden. (Im *Chrysopras* kommt die Verb. als färbender Best. vor.)

16) Mit *arsenigter Säure.* Das *arsenigts. Nickeloxyd* erscheint als apfelgrüner, im W. unaufl. Niederschl.

17) Mit *Arseniksäure.* Das *arseniks. Nickeloxyd* erscheint im Wege dopp. Wahlv. als blassgrüner, körniger, im W. unaufl., in Säuren aufl. Niederschlag, von metallischem Geschmacke. Es bedarf noch der nähern Unters.; denn wahrscheinlich gibt es ein *neutrales* und ein *bas. arseniks. Nickeloxyd* = $\dot{\underline{Ni}}\,\ddot{\underline{A}}s^2$ und $\dot{\underline{Ni}}\,\ddot{\underline{A}}s$ (s. §. 1456).

18) Mit *Antimonsäure.* Das *antimons. Nickeloxyd* erscheint als grünlichweisser im W. unaufl. Niederschlag.

19) Mit *Telluroxyd. Tellurigsaures Nickeloxyd.* Grünlichweisses Pulver.

20) Mit *Chromsäure.* Das *chroms. Nickeloxyd* ist roth, an der Luft zerfliessend und nur schwierig federähnlich krystallisirbar. — Wird es mit carbons. $\dot{\underline{Ni}}$ digerirt oder mit wenig Alkali zersetzt, so entsteht ein unaufl. *bas. Salz.*

21) Mit *Vanadiumsäure.* Das *vanadiums. Nickeloxyd* erscheint als gelbe unkryst. Masse, das *saure Salz* in dunkelgelben Krystallen. Beyde sind im W. aufl.

22) Mit *Molybdänsäure.* Das *molybdäns. Nickeloxyd* erscheint als apfelgrüner Niederschlag.

2. *Verb. des Nickelhyperoxydes.*

§. 1445. Mit *Wasser.* (S. §. 1439)

3. *Verb. des Einfach-Schwefelnickels.*

§. 1446. Mit *Schwefeloxyd.* Das *Schwefeloxyd-Schwefelnickel* (*Schwefel-Nickel*) = $\underline{Ni}\underline{S} + \dot{S}$ (nach *Berz.* 1 At. $\underline{Ni}$ + 2 At. $\dot{S}$) kommt als *Haarkies* natürlich vor und wird auf den gewöhnl. Wegen auch künstl. erzeugt. Die natürl. Verb. erscheint in grau messinggelben, metallglänzenden, haarförmigen Nadeln, die künstliche als metallglänzende spröde Masse; die vom Magnete gezogen und von der Azots. und dem Königswasser aufgelöst wird.

4. *Verb. des Zweyfach-Schwefelnickels.*

§. 1447. 1) Mit *Schwefeloxyd.* Das *Schwefeloxyd*-*Zweyfach-Schwefelnickel* = $\underline{\mathrm{Ni}}\underline{\mathrm{S}}^2 + \ddot{\mathrm{S}}^2$ (nach *Berz.* 1 At. $\underline{\mathrm{Ni}}$ + 4 At. $\dot{\underline{\mathrm{S}}}$) hat man bisher nur in höheren Zus. vorausgesetzt.

2) Mit *Nickeloxyd.* Das *Nickeloxyd*-*Zweyfach-Schwefelnickel* (*Halb-Schwefelnickel*) erhielt *Arfvedson* unter Entb. von schwefligter Säure und W., als er $\underline{\mathrm{H}}$gas über glühendes schwefels. $\ddot{\underline{\mathrm{Ni}}}$ streichen liess. Es war blassgelb, metallisch glänzend, schmelzbar, und enthielt nach *Berz.* 1 At. $\underline{\mathrm{Ni}}$ und 1 At. $\dot{\underline{\mathrm{S}}}$. Diess wäre also $\underline{\mathrm{Ni}}\underline{\mathrm{S}}^2 + \ddot{\underline{\mathrm{Ni}}}$.

IV. Verb. des Nickels auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des Nickeloxydhydrates.*

§. 1448. 1) Mit *Ammoniak.* Das *Nickeloxydhydrat-Ammoniak* entsteht durch Aufl. des $\ddot{\underline{\mathrm{Ni}}}$ oder $\ddot{\underline{\mathrm{Ni}}}$ hydrats in wäss. Ammoniak, als eine lasurblaue Fl.; die schon beym Erhitzen alles Ammon. verliert, an der Luft Carbons. anziehend, carbons. $\ddot{\underline{\mathrm{Ni}}}$-Ammon. fallen lässt, und auch an Alkalien, und sogar Erden und Metalloxyde das $\ddot{\underline{\mathrm{Ni}}}$ hydrat abgibt.

2) Mit *Kaliumoxydhydrat.* Das *Nickeloxyd-Kaliumoxydh.* (*hydrogens. Nickeloxyd-Kaliumoxyd, Nickeloxydkali*) entsteht als grüner Niederschlag, wenn man in das $\ddot{\underline{\mathrm{Ni}}}$ hydrat-Ammoniak $\ddot{\underline{\mathrm{K}}}$hydrataufl. giesset. Es gibt schon an heisses W. alles $\ddot{\underline{\mathrm{K}}}$hydrat ab.

3) Mit *Sodiumoxydhydrat.* Wie beym $\ddot{\underline{\mathrm{K}}}$hydrat (vorhin 2).

4) Mit *Baryumoxydhydrat.* Wie vorhin.

5) Mit *Strontiumoxydhydrat.* Wie vorhin.

6) Mit *Calciumoxydhydrat.* Wie vorhin.

7) Mit *Magniumoxydhydrat.* Die Verb. erscheint als grüner Niederschlag, wenn man ein $\ddot{\underline{\mathrm{M}}}$gsalz mit einem $\ddot{\underline{\mathrm{Ni}}}$ salz vermengt, und hierauf mit Ammoniak fället.

8) Mit *Alumiumoxydhydrat.* Wie vorhin.

9) Mit *Bleyoxydhydrat.* Wie vorhin.

10) Mit *Eisenoxydulhydrat.* Wie vorhin.

11) Mit *Eisenoxydhydrat.* Wie vorhin.

2. *Verb. des fluorsauren Nickeloxydes.*

§. 1449. 1) Mit *fluors. Kaliumoxyd.* Das *fluors. Nickel-*

oxyd-Kaliumoxyd erscheint in schwachgrünlichen, im W. leicht aufl. Körnern.

2) Mit *fluors. Alumiumoxyd.* Das *fluors. Nickeloxyd-Alumiumoxyd* (durch unm. Verb.) bildet blassgrüne, im W. langsam aufl. Nadeln.

3) Mit *fluors. Siliciumoxyd.* Das *fluors. Nickeloxyd-Siliciumoxyd* (durch Sätt. des neutr. und sauren fluors. $\dddot{\underline{Si}}$ mit carbons. $\ddot{\underline{Ni}}$) bildet im W. leicht aufl., grüne, 6seit. Prismen oder Rhomboëder. Man gibt die Best. mit 3 At. $\ddot{\underline{Ni}}$, 4 At. $\dddot{\underline{Si}}$, 18 At. $\dot{\underline{F}}$ und 42 At. W. an. Diess würde auf $(\ddot{\underline{Ni}}\dot{\underline{F}}^2 + (\dddot{\underline{Si}}\dot{\underline{F}}^3)^2) + (\ddot{\underline{Ni}}\dot{\underline{F}}^2 + \dddot{\underline{Si}}\dot{\underline{F}}^3)^2$, also auf die nächst höhere Stufe der Zusammensetzung deuten.

3. *Verb. des bas. boronsauren Nickeloxydes.*

§. 1450. Mit *bas. borons. Sodiumoxyd.* Borax gibt vor dem Löthrohre mit wenig $\ddot{\underline{Ni}}$ ein blassgelbes, mit mehr ein dunkelrothes Glas.

4. *Verb. des phosphorigtsauren Nickeloxydes.*

§. 1451. Mit *Phosphoroxydulhydrat.* Das *phosphorigtsaure Nickeloxyd-Phosphoroxydulhydrat* (*unterphosphorigts. Nickeloxyd*) (wie das $\ddot{\underline{Co}}$ salz §. 1417 dargestellt) krystallisirt in grünen Würfeln.

5. *Verb. des phosphorsauren Nickeloxydes.*

§. 1452. 1) Mit *phosphors. Sodiumoxyd.* Das *phosphors. Nickeloxyd-Sodiumoxyd* erscheint als schwach gefärbtes Glas, wenn man $\ddot{\underline{Ni}}$ mit phosphors. $\ddot{\underline{Na}}$-Ammon. erhitzt.

2) Mit *phosphors. Magniumoxyd.* Das *phosphors. Nickeloxyd-Magniumoxyd* entsteht (nach *Rose*) als blassgrüner Niederschlag, wenn man die auch Phosphors. enthaltende Aufl. von einem $\ddot{\underline{Mg}}$- und $\ddot{\underline{Ni}}$ salze mit Ammon. präcipitirt.

6. *Verb. des Schwefeloxyd-Nickeloxydes.*

§. 1453. Mit *Schwefelhydroidulhydrat.* Das *Schwefeloxyd-Nickeloxyd-Schwefelhydroidulhydrat* (hydrothionsaures Nickeloxyd) (durch Fällung der $\ddot{\underline{Ni}}$ salze mittelst Schwefelhydrogen-Alkalien, oder wenn sie neutral sind, oder org. Säuren enthalten, auch durch Schwefelhydrogengas) erscheint als

braunschwarzer Niederschlag; welcher beym Erhitzen W. verlierend, in sog. Schwefelnickel übergeht.

7. *Verb. des schwefelsauren Nickeloxydes.*

§. 1454. 1) Mit *schwefels. Kaliumoxyd.* Das *schwefels. Nickeloxyd - Kaliumoxyd* = $(\ddot{\underline{\text{Ni}}}\dddot{\text{S}}^2 + \dot{\underline{\text{K}}}\dddot{\underline{\text{S}}}^2) + 12$ Aqu. = $5473{,}598 = (35{,}474\ \ddot{\underline{\text{Ni}}}\dddot{\text{S}}^2 + 39{,}867\ \dot{\underline{\text{K}}}\dddot{\underline{\text{S}}}^2 + 24{,}659\ \dot{\underline{\text{H}}})$ (durch unm. Verb.) kryst. in smaragdgrünen luftbeständigen Rhomboëdern, ist in 8—9 Th. W. aufl., und verliert in der Hitze, gelb werdend, zuerst das W., und dann, schwarz werdend, auch die Säure des $\ddot{\underline{\text{Ni}}}$salzes.

2) Mit *schwefels. Sodiumoxyd.* Analog dem Vorigen.

3) Mit *schwefels. Zinkoxyd.* Das *schwefels. Nickeloxyd-Zinkoxyd* bildet grüne Rhomben, die an der Luft zu gelblichem Pulver verwittern, und in 3—4 Th. kalt. W. aufl. sind.

8. *Verb. des siliciumsauren Nickeloxydes.*

§. 1455. Mit *siliciums. Kaliumoxyd.* Hyacintfarbene Glasflüsse.

9. *Verb. des arseniksauren Nickeloxydes.*

§. 1456. Mit *bas. arseniks. Nickeloxyd.* Das *neutral und bas. arseniks. Nickeloxyd* = $(\ddot{\underline{\text{Ni}}}\dddot{\underline{\text{As}}}^2 + (\ddot{\underline{\text{Ni}}}\dddot{\underline{\text{As}}})^2) + 18$ Aqu. kommt als *Nickelocker* oder *Nickelblüthe* natürlich vor.

10. *Verb. des Schwefeloxyd-Einfach-Schwefel-Nickels.*

§. 1457. 1) Mit *drittem Schwefelarsenik* (Operment). Die Verb. entsteht wie die analoge Verb. des $\underline{\text{Co}}$ (§. 1425, 1), und erscheint als schwarzes Pulver.

2) Mit *viertem Schwefelarsenik* (§. 1016, 4). Die Verb. entsteht wie die analoge Verb. des $\underline{\text{Co}}$ (§. 1425, 2), und erscheint als schwarzer Niederschlag.

3) Mit *zweytem Schwefelmolybdän.* Wie bey der analog. Verb. des $\underline{\text{Co}}$ (§. 1425, 3).

4) Mit *viertem Schwefelmolybdän.* Die Verb. entsteht wie die analoge des $\underline{\text{Co}}$ (§. 1425, 4), und ist dunkelroth.

11. *Verb. des Schwefeloxyd-Zweyfach-Schwefelnickels.*

§. 1458. 1) Mit *Nickelarsenik.* Die Verb. kommt als *Ni-*

ckelglanz natürlich vor, und enthält nach *Berz.* 2 At. $\underline{Ni}$, 2 At. $\underline{As}$ und 4 At. $\dot{\underline{S}}$. Diess würde aber seyn ($\underline{Ni}\underline{S}^2 + \ddot{\underline{Ni}}$) + ($\underline{As}\underline{S}^2 + \ddot{As}$); also eine Stufe höher.

2) Mit *Nickelantimon.* Eine solche Verb. soll das *Nickelspiessglanzerz* seyn. Es enthält nach *Berz.* 2 At. $\underline{Ni}$, 2 At. $\underline{Sb}$ und 2 At. $\dot{\underline{S}}$. Dennoch müsste es sehr hoch zus. seyn.

V. Verb. des Nickels auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des azotsauren Nickeloxydhydrates.*

§. 1459. Mit *azots. Ammoniak.* Das *azots. Nickeloxydhydrat-Ammoniak* bildet grüne, undeutliche, in 3 Th. kalten W. aufl. Krystalle.

2. *Verb. des fluorsauren Nickeloxydhydrates.*

§. 1460. Mit *fluorsaurem Ammoniak.* Das *fluors. Nickeloxydhydrat-Ammoniak* kryst. in grünen, im W. aufl. Körnern.

3. *Verb. des muriumsauren Nickeloxydhydrates.*

§. 1461. Mit *muriums. Ammoniak.* Das *muriums. Nickeloxydhydrat-Ammoniak* gibt undeutliche grüne Krystalle.

4. *Verb. des carbonigts. Nickeloxydhydrates.*

§. 1462. 1) Mit *carbonigtsaurem Ammoniak.* Das *carbonigtsaure* (*klees.*) *Nickeloxydhydrat-Ammoniak* bildet grüne, im W. aufl. Prismen.

2) Mit *Nickeloxydhydrat-Ammoniak.* Das *carbonigtsaure* (*kleesaure*) *Nickeloxydhydrat-Nickeloxydhydrat-Ammoniak* (durch Aufl. des carbonigts. $\ddot{\underline{Ni}}$ in wäss. Ammoniak) bildet grüne, haarförmige, im W. unaufl., in wäss. Ammon. aufl. Krystalle.

5. *Verb. des carbonsauren Nickeloxydhydrates.*

§. 1463. Mit *carbons. Ammoniak.* Das *carbons. Nickeloxydhydrat-Ammoniak* entsteht durch Aufl. des $\dot{\underline{Ni}}$salzes im wäss. Ammoniaksalze. Man kennet es nur als bläulich blassgrüne Fl., und es ist wahrsch. ein bas. Salz. Lässt man es an der Luft, so fallen mit der Zeit blassgrüne Flocken nieder; die ohne Zweifel mehr carbons. $\ddot{\underline{Ni}}$ enthalten.

6. *Verb. des phosphorsauren Nickeloxydhydrates.*

§. 1464. Mit *phosphors. Ammoniak.* Das *phosphors. Ni-*

ckeloxydhydrat-Ammoniak (durch Aufl. des frischgefällten phosphors. $\ddot{\underline{N}}$i in wäss. Ammon., und Kochen der Fl. so lange noch Ammon. entweicht) fällt in blassgrünen Flocken nieder.

7. *Verb. des Schwefeloxyd-Nickeloxyd-Schwefelhydroidulhydrates.*

§. 1465. 1) Mit *Schwefeloxyd-Schwefelhydroidul-Ammoniak*. Die Verb. (hydrothions. Nickeloxyd-Ammoniak) erscheint als dunkelbraune Fl.

2) Mit *schwefligts. Nickeloxyd-Schwefelcarbonhydrat*. Die Verb. (hydrothiocarbons. Nickeloxyd) (durch Fällung eines $\ddot{\underline{N}}$i salzes mit sog. hydrothiocarbons. $\dot{\underline{C}}$a) erscheint in der gelbbraunen Fl. in schwarzen Flocken.

8. *Verb. des schwefelsauren Nickeloxydhydrates.*

§. 1466. Mit *schwefels. Ammoniak*. Das *schwefels. Nickeloxydhydrat-Ammoniak* = ($\ddot{\underline{N}}$i$\underline{H}^2$ + ($\dot{\underline{H}}\dddot{\underline{S}}$)^2) + (($\underline{A}\underline{H}^2$ + $\dot{H}$) + ($\dot{\underline{H}}\dddot{\underline{S}}$))^2 + 10 Aqu. = 5172,631 = (37,538 $\ddot{\underline{N}}$i salz + 36,368 Amm.salz + 26,094 W.) kryst. in smaragdgrünen glänzenden Dodecaëdern und 4seit. Prismen, verwittert nur wenig an der Luft, und ist in 3 Th. W., nicht aber im Alkohol aufl.

Vier und vierzigstes Kapitel.

Kupfer.

§. 1467. Das *Kupfer* = Cu ist isolirt nicht darstellbar, aber aus seinen Verbindungen zu erschliessen. Es kommt in der Natur ziemlich häufig vor, und zwar theils gediegen, theils mit Schwefel vererzt, und oft mit andern Schwefelmetallen vereinigt, theils unter gleichen Umständen mit Selen verbunden, und theils als Oxydul oder Oxyd mit Murium-, Carbon-, Phosphor-, Schwefel-, Silicium-, Arsenik- oder Chromsäure zu Salzen vereinigt.

I. Verb. des Kupfers auf der 1. St. der Zus.

§. 1468. Das *Kupfer* auf dieser St. der Zus., oder *Kupferaräoid* (*Kupfer*, *Cuprum*, *Cyprium*, *Venus*) = $\underline{C}$u = 791,390, ist seit den ältesten Zeiten bekannt, und insbe-

sondere bezogen schon die Altgriechen ihr Kupfer von der Insel Cypern, wesshalb es auch *Cyprium*, und später *Cuprum* genannt wurde. Es kommt oft, und vorzüglich in den Kupfergruben Nordamerika's und Sibirien's auch ziemlich häufig, im gediegenen Zustande natürlich vor. Chemisch-reines Kupfer erhält man, wenn über reines gelinde erhitztes Kupferoxyd ein ausgiebiger Strom von $\underline{H}$gas geleitet wird; indem die Reduction des Oxydes unter starkem Erglühen vor sich geht. (Tritt nur wenig $\underline{H}$gas hinzu, so erfolgt die Reduction langsam und ohne Erglühen, aber das reducirte Metall ist sodann in seinen kleinsten Theilchen auch nicht gesintert, und so fein zertheilt, dass es sich an der Luft bald oxydirt). Man kann das Oxyd auch durch Kohle reduciren, aber das Metall enthält sodann $\underline{C}$. — Im Grossen wird das $\underline{C}u$ immer, entweder aus den natürlich vorkommenden $\ddot{\underline{C}}u$ salzen, oder aus den Kupfererzen dargestellt.

[Aus der wäss. Aufl. des schwefels. Kupferoxydes, die sich oft als *Cämentwasser* von der Natur gebildet in den Kupfergruben vorfindet, oder durch Röstung und Auslaugung Kupfer und Schwefel enthaltender Erze entsteht, wird das $\underline{C}u$ durch eingelegtes altes Eisen (welches dabey in alle Verbindungsverhältnisse des $\underline{C}u$ eingehet) metallisch gefällt. Die Ablagerung des $\underline{C}u$ gehet dabey, wenn die Aufl. gehörig verdünnt ist, so regelmässig von Statten, dass das ausgeschiedene Kupfer, *Cämentkupfer*, genau die Form des eingelegten Eisens besitzt; daher in der ältern Zeit die Meinung, dass das Eisen selbst in $\underline{C}u$ verwandelt worden sey.

Aus den oxydirtes $\underline{C}u$ enthaltenden Erzen lässt sich zwar das Cu durch Schmelzung mit Kohle und verschlackbaren Zuschlägen (Schlacken von früheren Operationen, Flussspath oder schmelzbare Mischungen anderer Erden) reduciren; allein solche kommen nur selten rein vor, und enthalten meistens eingemengte Schwefelerze, daher sie sodann auch wie die Schwefelkupfererze zu behandeln sind.

Die Kupfer und Schwefel enthaltenden Erze, meistens *Kupferkiese*, die aber auch Eisen, Silber, Kobalt, Nickel, Bley, Arsenik, Antimon und Zink, oder doch einige von diesen Mesallen, und taubes Gestein enthalten, werden durch den *Kupferscheidungsprocess* aufgearbeitet; welcher die verwickeltste

aller hüttenmännischen Operationen ist, und, obgleich nach der Beschaffenheit der Erze verschiedentlich modificirt, im Wesentlichen dennoch immer nur auf der oftmahligen und abwechselnden Wiederholung des Röstens und Ausschmelzens der Erze mit Kohle und schmelzbaren Zuschlägen, also des Oxydations- und Desoxydationsprocesses beruht. Es sind nähmlich alle übrigen Beym. oxydirbarer als das Kupfer (und etwa vorhandene Silber), und eben darum wird daher bey jeder Röstung mehr von den Beym. als vom Kupfer oxydirt, und bey jeder Schmelzung mit Kohle mehr vom Kupfer als von den Beym. reducirt, und so endlich von Zeit zu Zeit eine gewisse Menge Kupfers isolirt. — Schon bey der ersten Röstung entweicht demnach viel Arsenik und Schwefel ($\dot{\underline{S}}$), während zugleich weniger Kupfer und mehr von den übrigen Metallen oxydirt wird: und schon bey der ersten Schmelzung mit Kohle und Flussmitteln (gewöhnlich die Schlacke früherer Arbeiten), wird mehr vom Kupfer als von den übrigen Metallen reducirt; während diese grösstentheils in die Schlacke übergehen, und einen geschmolzenen Rückstand, *Rohstein*, hinterlassen, welcher viel Schwefelkupfer, aber weniger Schwefeleisen und fremde Metalle enthält. — Dieser Rohstein wird dann weiter denselben Operationen wiederholt so lange unterworfen, bis die meisten fremden Beym. verschlackt worden sind, und zwey verschiedene Massen entstehen: deren eine nur wenig veränderter Rohstein ist, je nachdem sie durch eine frühere oder spätere Wiederholung des Schmelzens entstand (und also weniger oder mehr $\underline{C}u$ enthält), und *Mittelstein*, *Armstein* oder *Spurstein* (*Concentrationsstein*) genannt wird; während die andere meistens $\underline{C}u$, und nur wenig Kupferoxyd, Schwefel und Eisen enthält, und *Schwarzkupfer* heisset. — Das Schwarzkupfer endlich wird *gar* gemacht, d. i. zu met. Kupfer, *Garkupfer*, verarbeitet, indem man dasselbe auf einem aus Lehm und Kohle geschlagenen Herde, unter Kohle und durch ein Gebläse bewirktem Zutritt der Luft, so lange schmelzt, bis das Eisen mit dem Schwefel u. s. w. verschlackt, und das Kupfer gänzlich reducirt und abgeschieden ist: worauf man das Feuer mindert, die Schlacke entfernt, auf die Oberfläche des Metalls W. spritzt, die dadurch erhärtenden Metallscheiben, *Rosetten*, mit Zangen herausreisset, und als *Rosettenkupfer* in den Handel bringet; oder dasselbe wohl auch umschmelzt und in Barren u. s. w. giesset.

Beym Garschmelzen des $\underline{C}u$ geschieht es zuweilen, dass sich aus demselben eine Menge kleine Gasblasen so rasch entbinden, dass auch $\underline{C}u$ theilchen mit in die Höhe geschleudert, und durch untergehaltene Schaufeln in kleinen sphärischen Kügelchen (Spritzkupfer) gesammelt wor-

den können. Das entweichende Gas ist Ogas, abstammend vom Kupferoxyd welches im Cu aufgelöst war, und bey einer gewissen Temp. zersetzt wird; so dass also auch in dieser Hinsicht die Eintheilung der Metalle in edle und unedle sich schwankend zeiget. (*)

Will man jedoch nebst dem Cu auch das etwa beygemischte Silber gewinnen, so muss bey dem beschriebenen Verfahren noch der *Seigerungsprozess* eingeschaltet werden. Diess geschieht, indem man das Schwarzkupfer mit so viel Bley (*Frischbley*) im Ofen (*Frischofen*) zusammenschmelzt, dass auf jedes Loth darin enthaltenen Silbers (mit Zurechnung des bereits im Schwarzkupfer enthaltenen Bleyes) 16 Pf. Bley kommen, und in runde Kuchen, *Seigerstücke*, giesset; die man hierauf so lange im *Seigerofen* vorsichtig erhitzt, bis das mit Silber angeschwängerte Bley, *Werkbley*, ausfliesset oder *seigert*, und das Cu in porösen, nur wenig Bley enthaltenden Massen, *Kienstöcken*, *Frischkienstöcken* zurückbleibt: aus welchen man durch heftigeres Feuer im *Darrofen* alles Werkbley ausschmelzt, und die rückständigen Kupferstücke, *Darrstücke*, *Darrlinge*, nachdem das daran haftende Werkbley abgeschlagen worden, zu Garkupfer, *Seigerkupfer*, verschmelzt. (An. de chim. XXXVII, 440. — *Schw.* J. XLIV, 86, 89. — *Pogg.* Ann. III, 195. — *Dingl.* polyt. J. XII, 257.)]

Das Cu kommt in der Natur zu Würfeln und verwandten Gestalten krystallisirt vor; auf künstlichem Wege, wenn es aus seinen Verb. mit Säuren niedergeschlagen wird, in feinen Flocken, oder durch Ausschmelzung als zusammenhängende Metallmasse, die unter günstigen Umständen zur Krystallis. in rhomboëdrischen Formen Neigung zeiget. Es hat eine eigenth. bräunlichrothe (*kupferrothe*) Farbe, starken Metallglanz, einen eigenth. Eckel erregenden metallischen Geschmack, wenn es gerieben wird einen unangenehmen Geruch, und eine Dichth. = 8,83 und gehämmert = 8,95. Es besitzt so viel Härte, dass es vom Messer nur wenig angegriffen wird, und nächst dem Eisen und Platin die grösste Elastizität, und fast so viel Zähigkeit als das Eisen; daher ist es sehr klingend, zeiget einen hackigen Bruch, lässt sich gut hämmern, zu sehr dünnen Folien strecken, und zu sehr feinen Drähten ziehen (die bey 0,078 Zoll Durchmesser, ohne zu reissen, 302,26 Pf. tragen können). — Es ist ein Leiter der El. und einer der besten Wärmeleiter; daher es, in noch so wenig feuchte Formen gegossen, eher

mit Explosion umhergeschleudert wird als andere Metalle. In der Hitze schmilzt es, nachdem es vorher die Geschmeidigkeit verloren hat, bey 1132^0 des *Daniell'schen* Registerpyrom. (1091^0 des Luftthermometers), und wird nur in sehr hoher Temp., indem es siedet, verflüchtiget. Es wird nicht verändert im W., auch nicht von trockener Luft in gemeiner Temp. In der feuchten und Carbons. enthaltenden Atm. überzieht es sich nach und nach mit einem grünen Häutchen von carbons. Kupferoxyd. — Auf den thier. Org. wirkt es Brechen erregend und sehr giftig.

Das $\underline{Cu}$ findet durch seine Zähigkeit und Festigkeit im gem. Leben und in den Künsten eine sehr ausgebreitete Anwendung. Man verfertigt daraus *Münzen*, *Beschläge*, *Reifen* und *Hohlgefässe* aller Art; welche letztere jedoch immer sehr rein gescheuert, oder fortwährend gut verzinnt seyn müssen, weil vorzüglich das oxydirte Kupfer giftig wirket. — In den *Schiesspulverfabriken* werden alle Geräthschaften, die man sonst von Eisen hat, aus $\underline{Cu}$ verfertigt; weil dasselbe mit Quarz und Sand keine Funken gibt. — Das höchst fein gefeilte $\underline{Cu}$ wird zuweilen auch als *Arzneymittel* gebraucht.

II. Verb. des Kupfers auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Kupfers mit Oxygen.*

§. 1469. Das $\underline{Cu}$ hat zum $\underline{O}$ eine nicht sehr starke Verw., und zersetzt daher das W. bey keiner Temp. — Wird es an der Luft erhitzt, so entsteht auf seiner Oberfläche schon bey gelindem Glühen ein feines, zuerst rothes, dann schwarzes Häutchen, indem zuerst Kupferoxydul, dann Kupferoxyd gebildet wird; steigt jedoch die Hitze bis zum Siedepunct des $\underline{Cu}$, so verbrennt das verflüchtigte Met. mit hellgrünem Lichte, und in der Knallgasflamme mit blendendem Glanze zum Oxyde. Auch wird es durch Erhitz. mit conc. Schwefels. und von der Azots. unter Entb. von $\dddot{\underline{S}}$- oder $\dddot{\underline{A}}$gas oxydirt, aber sogleich an diese Säuren gebunden. — Man kennet übrigens drey Oxyde des $\underline{Cu}$ mit 1, 2 oder 4 At. $\underline{O}$, oder ein *Kupferoxydul*, *Kupferoxyd* und *Kupferhyperoxyd*.

a) Kupferoxydul.

§. 1470. Das *Kupferoxydul* (*rothes Kupferoxyd*, *Oxydum cuprosum*, *Cuprum oxydulatum*, *Oxydulum cupri*) = $\dot{\underline{C}}u$ = 891,390 = (88,782 $\underline{C}u$ + 11,218 $\underline{O}$) kommt als *Rothkupfererz* natürlich vor, und wird künstlich erzeugt: wenn man dünne Kupferbleche, mit sehr dünnen Lagen von Kupferoxyd durcheinander geschichtet, in einem verschlossenen Tiegel heftig glüht, und hierauf von dem unveränderten $\underline{C}u$ absondert, oder 5 Th. Kupferoxyd mit 4 Th. feiner Kupferfeile innig vermengt und glüht; oder aus dem Kupferhammerschlag mit verdünnter Schwefelsäure das Kupferoxyd digerirend auszieht; oder trockenes muriums. Kupferoxydul mit trock. bas. carbons. $\ddot{\underline{N}}a$ innig vermengt, ausglüht, und den Rückstand wäscht; oder wenn man (nach *Malaguti*) 100 Th. schwefels. Kupferoxyd mit 57 Th. kryst. carbons. $\ddot{\underline{N}}a$ bis zum Festwerden schmelzen lässt, dann gepulvert innig mit 25 Th. Kupferfeilspänen vermengt, in einem Tiegel 20 Minuten lang weissglühen lässt, und die erkaltete Masse pulvert und auswäscht. Durch Oxydation lässt es sich nicht darstellen, weil dabey immer auch Oxyd entsteht.

Das $\dot{\underline{C}}u$ erscheint, von der Natur gebildet, in derben, braunrothen durchscheinenden Massen, oder haarförmig, oder auch in rubinrothen ins Bleygraue ziehenden Würfeln und Octaëdern von 5,75 bis 6,05 Dichth.; das künstliche als bräunlichrothes Pulver, welches an der Luft unveränderlich ist. — Es wird durch Erhitz. mit Kohle, $\underline{H}$gas oder $\underline{K}$ zum Metalle reducirt, durch Azots. zum Oxyde oxydirt, von verdünnten Säuren in Metall und Kupferoxyd zersetzt, welches letztere sich mit der Säure verbindet, von der conc. Muriums. jedoch unverändert aufgelöst.

[Aus dem azots. Kupferoxyd wird nach *Becquerel* durch sehr schwache elektr. Ketten, und zwar würfelig krystallisirtes $\dot{\underline{C}}u$ abgesondert; auf welche Weise (wahrsch. aus carbons. Kupferoxyd) entstanden, sich dasselbe oft auch als Ueberzug auf kupfernen Gegenständen findet, die lange in der Erde gelegen sind.

Auf kupfernen Gegenständen erzeugt man zuweilen absichtlich ein $\underline{Cu}$ häutchen, um sie gegen die Einw. der feuchten Luft zu schützen (zu *färben*, zu *bronziren*), und diess geschieht auf trockenem oder nassem Wege. — Auf trock. Wege wird das Kupfer mit einem Brey von Eisenoxyd und W. angestrichen, dann mässig erhitzt, und zuletzt abgewischt. — Auf nassem Wege wird die Absicht erreicht, wenn man 2 Th. Grünspan und 1 Th. Salmiak in Essig auflöset, die Fl. kocht und abschäumt, dann so lange W. hinzufügt, bis nur ein schwacher Kupfergeschmack wahrzunehmen ist, und bey fernerer Verdünnung kein weisser Niederschlag mehr entsteht; hierauf die Fl. von jenem Niederschlag abgiesset, wieder bis zum Sieden erhitzt, und die zu broncirenden rein polirten Gegenstände darin untertauchet. Diese werden nach der Dauer der Einwirkung zuerst schwarz, dann dunkelblau, braunroth oder roth, und müssen, sobald die beliebige Farbe zum Vorschein gekommen ist, schnell herausgenommen, mehrmahl mit W. abgespült, und sorgfältig abgetrocknet werden; weil auch noch so wenig daran haftender Kupferauflösung an der Luft grüne Färbung veranlasset.]

b) Kupferoxyd.

§. 1471. Das *Kupferoxyd* (*Oxydum cupricum*, *Cuprum oxydatum*) = $\ddot{C}u$ = 991,390 = (79,826 $\underline{C}u$ + 20,174 $\underline{O}$) findet sich als Bestandtheil von der Natur gebildet in der sog. *Kupferschwärze* vor. Künstlich entsteht es, wenn das $\underline{C}u$ an der Luft geglüht wird, indem dieses, je nach der vorwaltenden Temp., entweder mit grüner Flamme verbrennt, und als schwarzer pulveriger Beschlag (*Kupferblumen*, *Flores cupri*, *Crocus veneris*) auf der Umgebung abgelagert, oder mit einer schwarzen Haut überzogen wird; die durch Hammerschläge, oder Ablöschen im W. in Schuppen (*Kupferhammerschlag*, *Kupferglühspahn*, *Kupferasche*) abspringet, welche immer auch mit etwas $\dot{\underline{C}}u$ verunr. sind. Auch wird dieses Oxyd durch Einw. der Azots. und conc. Schwefels. auf das $\underline{C}u$ in höherer Temp. auf Kosten dieser Säuren gebildet, jedoch sogleich auch an die Säuren gebunden. — Rein erhält man dasselbe durch Glühen des carbons. $\ddot{C}u$. — Nach *Becquerel* lässt sich das Oxyd auch krystallisiren, wenn man 1 Th. desselben mit 4 bis 6 Th.

$\dot{\underline{K}}$hydrat im silbernen Tiegel zusammenschmelzen lässt, einige Minuten lang glüht, dann die geschmolzene Masse möglichst langsam erkalten lässt, und endlich mit W. das Alkali ausziehet. Doch darf die Erhitzung auch nicht zu lange dauern, oder zu sehr gesteigert werden, weil man sonst ziegelrothe Oxydulkrystalle erhält.

Das $\dot{\underline{Cu}}$ erscheint als ein geschmack- und geruchloses kohlschwarzes Pulver, oder wenn es krystallisirt ist, in schwarzen, stark metallisch glänzenden Tetraëdern. Es ist in sehr starker Hitze schmelzbar, und die nach dem Erkalten erstarrte Masse zeiget einen krystallin. Bruch, und eine Dichth. = 6,093 bis 6,40. — Es wird durch $\underline{H}$, $\underline{K}$ und Kohle wie das $\dot{\underline{Cu}}$ zersetzt, durch Erhitz. mit $\underline{S}$ in $\ddot{\underline{S}}$gas und Schwefelkupfer; durch Erhitz. mit $\underline{P}$ in Phosphorkupfer und phosphors. $\dot{\underline{Cu}}$; durch Kochen mit manchen org. Subst. in $\dot{\underline{Cu}}$. — Durch diese letzte Eigenschaft, vermöge welcher das $\dot{\underline{Cu}}$ die Hälfte seines $\underline{O}$ an org. Subst. abgibt, ist dasselbe auf trockenem Wege ein sehr wichtiges Hülfsmittel bey der *Analyse org. Substanzen.*

c) Kupferhyperoxyd.

§. 1472. Das *Kupferhyperoxyd* (*Cuprum hyperoxydatum*) = $\ddot{\underline{Cu}}$ = 1161,390 = (66,43 $\underline{Cu}$ + 33,57 $\underline{O}$) erhielt *Thenard*, als er *gelatinöses* $\dot{\underline{Cu}}$hydrat, noch eh' es angefangen hatte schwarz zu werden, bey 0° C. mit einem Uebermass von wäss. $\ddot{\underline{H}}$ (welches gegen 1 Vol. $\ddot{\underline{H}}$ nicht mehr als 8 Vol. $\underline{O}$gas enthielt) übergoss, und sorgfältig vermischte, und sobald sich Entbindung von $\underline{O}$gas zeigte, und also die Oxydation beendet war, diese schnell durch Verdünn. mit W. hemmte, das Hyperoxyd mit W. abspülte, zwischen Papier auspresste, und neben Schwefels. im leeren Raume trocknete. Dasselbe war geruch- und geschmacklos, verlor im feuchten Zust. sehr bald 2 At. $\underline{O}$ als Gas, erlitt dieselbe Veränderung auch im trockenen Zust. schon bey einer Erwärmung unter 100° C., und eben so durch wäss. Alkalien; es vermehrte, auf glühende Kohlen geworfen, den

Verbrennungsprozess, und erzeugte mit Säuren $\dot{\underline{Cu}}$salze und wäss. $\ddot{\underline{H}}$. — Nach diesen letzten Umständen könnte es also auch als eine Verb. von $\dot{\underline{Cu}}$ und $\ddot{\underline{H}}$ angesehen werden.

2. *Verb. des Kupfers mit Hydrogen.*

§. 1473. Nach *Lampadius* nimmt das $\underline{H}$gas, wenn es über glühendes $\underline{Cu}$ geleitet wird, etwas davon auf, und brennt hierauf, $\underline{Cu}$ absetzend, mit grüner Flamme.

3. *Verb. des Kupfers mit Azot.*

§. 1474. Nach *Thenard* wird das $\underline{Cu}$, wenn es sehr lange in einem Strome von Ammoniakgas geglüht wird, unter Zers. des letztern, gelb, an manchen Stellen weisslich, und so mürbe, dass es ungemein leicht bricht; indem es zugleich (nach *Savart*) um 0,0031 am Gewichte zunimmt. (Vergl. §. 1358, *b*.)

4. *Kupfer mit Carbon.*

§. 1475. Das $\underline{Cu}$ nimmt bey seiner Reduction mittelst Kohle immer etwas $\underline{C}$ auf, und wird dadurch spröder. — Von solcher Beschaffenheit ist wahrsch. auch das übergahre Kupfer, welches eine gelbliche Farbe und einen faserigen Bruch zeiget. — Diese Verb. ist aber schon durch Umschmelzung leicht zersetzbar, indem das $\underline{C}$ verbrennt.

5. *Verb. des Kupfers mit Phosphor.*

§. 1476. Das $\underline{Cu}$ verbindet sich sehr leicht auf den gewöhnlicheu Wegen mit dem $\dot{\underline{P}}$, und die Verb. erscheint hellgrau, metallisch glänzend, sehr hart, spröde und leichter schmelzbar als das $\underline{Cu}$. Wenn sie wenig Phosphor enthält, so eignet sie sich sehr zu schneidenden Werkzeugen, wird aber schwarz an der Luft. Durch Rösten verliert sie auch bald allen Phosphor. — Eine gesetzmässige Verb. erhielt *Rose*, als er neutr. phosphors. $\dot{\underline{Cu}}$ über der Weingeistlampe so lange in einem Strome von $\underline{H}$gas glühte, als noch W. gebildet wurde. — Sie erhielt $\underline{Cu} + \dot{\underline{P}}^2$, dürfte also $= \underline{Cu}\underline{P} + \dot{\underline{P}}$ seyn.

6. *Verb. des Kupfers mit Schwefel.*

§. 1477. Die vorliegenden Erf. geben Veranlassung, zwey normale Verb. des $\underline{Cu}$ mit dem $\underline{S}$ anzunehmen; nähm-

lich *Einfach-Schwefelkupfer* = $\underline{Cu}\underline{S}$ und *Zweyfach-Schwefelkupfer* = $\underline{Cu}\underline{S}^2$. Sie kommen jedoch beyde nur in höheren Verb. vor.

7. *Verb. des Kupfers mit Selen.*

§. 1478. Die vorliegenden Erfahrungen lassen zwey Verb., nähmlich *Einfach-Selenkupfer* = $\underline{Cu}\underline{Se}$, und *Zweyfach-Selenkupfer* = $\underline{Cu}\underline{Se}^2$ erschliessen; aber beyde nur in höheren Verb.

8. *Verb. des Kupfers mit andern Aräoiden.*

§. 1479. Das $\underline{Cu}$ verb. sich sehr gern mit andern Metallen zu eigenthüml. Leg., die zum Theil eine sehr grosse Anwendung finden.

1) Mit *Kalium.* Die Verb. erfolgt nach *Davy* leicht und ist gelb. Nach *Gay-Lussac und Then.* ist ihre Darst. sehr schwierig.

2) Mit *Sodium.* Wie beym $\underline{K}$.

3) Mit *Baryum. Lampadius*, durch Weissglühen von 1 Th. $\underline{Cu}$ mit 1 Th. $\ddot{\underline{Ba}}$ und 1/4 Th. Kohle, und *Clarke* durch Behandlung des Gemenges von $\underline{Cu}$ und $\ddot{\underline{Ba}}$, erhielten gelbe Legirungen; die durch Erhitz. an der Luft (nach *Lamp.*) in $\ddot{\underline{Ba}}$ und $\ddot{\underline{Cu}}$ zerfielen.

4) Mit *Silicium.* Die Verb. erfolgt schon durch Erhitz. des $\underline{Cu}$ mit dem $\underline{Si}$ vor dem Löthrohr, und auch wenn das $\underline{Cu}$ mit $\dddot{\underline{Si}}$ und Kohle geglüht wird; sie ist aber im letzten Falle carbonhältig. — Sie lässt beym Aufl. in Azots. 0,05 $\dddot{\underline{Si}}$ fallen.

5) Mit *Arsenik.* Die Verb. entsteht, wenn man gleiche Th. $\underline{Cu}$ und $\underline{As}$ unter einer Decke von Kochsalz zus. schmelzt, (0,415 des $\underline{As}$ werden dabey verflüchtiget), oder 4 Th. $\underline{Cu}$ mit 4 Th. schwarzem Fluss und 1 Th. arsenigter Säure unter einer Decke von Glaspulver schmelzen lässt. — Die Leg. ist weiss, verliert beym Umschmelzen immer mehr $\underline{As}$ und wird unter den Nahmen *Arsenikkupfer, Weisskupfer, weisser Tomback, Argent haché*, zu *Pferdegeschirrschnallen, Zierathen* und dgl., aber wegen der Giftigkeit nie zu Gefässen verwendet.

6) Mit *Antimon.* Die Leg. entsteht durch Zusammenschmelzen aus gleichen Th. beyder Metalle, oder des $\underline{Cu}$ mit sog. Schwefelantimon (wobey auch sog. Schwefelkupfer gebildet wird). Sie ist violett, spröder als $\underline{Cu}$ und dichter als das Mittel aus der Dichtheit der Zuthaten.

7) Mit *Zinn.* Die beyden Metalle lassen sich leicht zusammenschmelzen, müssen jedoch vor dem Ausgiessen durch einander

gerührt werden; weil sie sich gerne in zwey Schichten trennen, in deren einer das Cu in der andern das Sn vorwaltet. Man hat übrigens diese Leg. von sehr verschiedenen Verhältnissen, und oft für besondere Zwecke auch noch mit Zusatz von andern Metallen. Die merkwürdigsten sind: *a*) das *Kanonenmetall, Kanonengut, Stückgut*, aus 84 — 90 Th. Cu und 16 — 10 Th. Sn; *b*) *Glockengut, Glockenmetall*, aus 75 — 86 Cu und 25 — 14 Sn. Von ähnlicher Beschaffenheit ist auch das *chinesische Gong-gong*. Diese Leg. sind gelblich, härter und spröder als das Cu, und trennen sich bey langsamem Erkalten leicht in zwey Legirungen. Werden sie langsam bis zum Schmelzpunct des Zinns erhitzt, so fliesset ein mehr Zn haltender Theil derselben aus. Werden sie noch glühend in W. gelöscht so werden sie so weich, dass sie sich drehen, gut feilen, und in einer dem Glühen nahe stehenden Hitze auch schmieden lassen; *c*) das *Chrysoschalk (Golderz, Aurichalcum*, aus 95 Th. Cu und 5 Th. Sn ist schön goldgelb; *d*) die *Bronce* aus 88 Th. Cu und 12 Th. Sn ist röthlich-gelb, und wird zum Statuenguss verwendet. (In der alten Zeit und eh' man den diessfälligen Gebrauch des Eisens und Stahls kannte, wurden ähnliche Leg. auch zu schneidenden Werkzeugen verwendet.) — Oft wird auch noch ein drittes Metall hinzugefügt, um die Sprödigkeit, Festigkeit, oder Politurfähigkeit zu vermehren. So z. B. enthält: *e*) das *Spiegelmetall* (zu Hohlspiegeln u. dgl.): 25 Th. Cu und 14 Th. Sn; oder 32 Th. Cu, 16 Th. Sn, 1 Th. As und 1 Th. Ag; oder 12 Th. Cu, 4 Th. Sn, 1 Th. Zn und 1 Th. Sb; oder 32 Th. Cu, 16 Th. Sn und 1 Th. As; *f*) die Leg. zu *Stecknadeldraht*: 128 Th. Cu, 16 Th. Messing, 66 Th. Sn und 5 Th. As.

Oft will man eisernen, hölzernen oder irdenen u. s. w. Gegenständen das Ansehen der Bronce ertheilen; indem man durch Eisenstäbe aus seiner Aufl. niedergeschlagenes Cu mit etwas Grünspann und Bernsteinfirniss anreibt und aufträgt; oder die Gegenstände zuerst mit einem Firniss überstreicht, und hierauf die grüne veronesische Erde, oder ein Gemenge von Berlinerblau und Operment oder Musivgold auf gleiche Weise einreibet, bis der Metallglanz zum Vorschein kommt. Man nennt dieses das Bronciren.

8) Mit *Tellur*. Blassrothe Legirung (durch Reduction des tellurs. Ċu mit Kohle.)

8) Mit *Osmium*. Sehr dehnbare Leg. (durch Schmelzung des schwarzen Niederschlages, welchen met. Cu in der wäss. Aufl. des Osmiumoxydes erzeugt.)

10) Mit *Scheel*. Rothbraune schwammige Leg. (durch Schmelz. des Cu mit Ẅ im Kohlentiegel.)

11) Mit *Molybdän.* Blassrothe dehnbare Leg., wenn sie nicht mehr als die Hälfte Mo enthält.

12) Mit *Bley.* Röthlichgraue in der Kälte dehnbare, in der Hitze spröde Leg. Die *grössern Typpen* der Buchdrucker werden aus 1000 Th. Cu + 20 — 25 Th. Pb gegossen. Wird mehr Pb zugesetzt, so entstehen zwey Leg., deren eine nur sehr wenig Cu enthält, daher schon bey schwacher Hitze ausfliesset, und so den Seigerungsprozess begründet.

13) Mit *Mangan.* (durch Erhitz. des Cu mit Braunstein und Kohle) Röthlichweisse, streckbare, mit der Zeit grün anlaufende Leg.

14) Mit *Zink.* Die Leg. aus Cu und Zn variiren von der rothen durch die gelbe bis zur weissen Farbe, je nachdem sie mehr Zn enthalten, und werden am besten dargestellt, wenn man das Cu zuerst für sich schmelzen lässt, und hierauf das geschmolzene Zn hinzugiesset und umrührt. Sie gehören zu den nützlichsten Metallgemischen, weil sie von manchen chem. Agentien weniger angegriffen werden als das Cu, und gleichwohl viel Zähigkeit und Dehnbarkeit besitzen, und daher zu Gefässen, Zierathen etc. etc. verwendet werden können. Man hat sie nach Versch. des Mischungsverhältnisses auch verschieden benannt; diess ist indessen so variabel, dass sich nur folgende beyläufige Angaben machen lassen. Im *Mannheimer Gold:* 1 Th. Zn mit 1 bis 3 Th. Cu. Im *Schlagloth für Messing:* $2\frac{1}{2}$ Th. Zn mit 2 Th. Cu. Im *Schlagloth für Kupfer:* 1 Th. Zn mit 2 Th. Cu. Im *Messing:* 1 Th. Zn mit 3 bis 4 Th. Cu. Im *Similor:* 1 bis 2 Th. Zn mit 5 Th. Cu. Im *Prinzmetall:* 1 Th. Zn mit 6 Th. Cu. Im *Pinchback (Pinschbek):* 1 Th. Zn mit 8 Th. Cu. Im *Tomback:* 1 Th. Zn mit 12 Th. Cu. — Complicirtere Leg. sind: das *Schriftmetall* (zu Buchdruckerlettern) aus: 1 Th. Cu, 4 Th. Pb, 1 Th. Sb. Die *Schiffsnägelmasse*, aus 10 Th. Cu, 8 Th. Zn, und 1 Th. Fe. Das *Spiegelmetall,* aus 12 Th. Messing, 1 Th. Co und $\frac{1}{2}$ Th. As. — Eine *dem 16karatigen Golde sehr ähnliche Leg.* entsteht nach Cooper, wenn man 16 Th. Cu und 7 Th. Platin mit Borax unter einer Decke von Kohlenpulver schmelzt, und der aus dem Feuer genommenen Mischung 1 Th. Zn beyfügt und umrührt.

Auf den Messinghütten wird auch dadurch Messing erzeugt, dass man 100 Th. granulirtes Cu mit 80 bis 85 Th. eines Gemenges von 2 Th. geschlämmtem Galmey und 1 Th. Kohlenpulver im Tiegel steigend erhitzt und 12 St. lang dem Schmelzfeuer aussetzt.

Oft wird das Cu nur auf der Oberfläche mit einer Haut von Messing überzogen, indem man geschmiedete Kupferstäbe glühend dem Dampf des Zn aussetzt. Es wird sodann zu Lyon'schem Draht oder Lahn ausgezogen.

15) Mit *Cadmium*. Gelblichweisse, sehr spröde Leg., welche im Schmelzen das $\underline{\mathrm{Cd}}$ bald ganz verliert.

16) Mit *Eisen*. Die Leg. ist sehr schwierig darzustellen, grau, wenig dehnbar, strengflüssiger als $\underline{\mathrm{Cu}}$, und (nach *Levasseur*) zuweilen die Ursache der Rothbrüchigkeit des Eisens, und der schlechten Beschaffenheit des Stahls.

17) Mit *Nickel*. Die Legirung ist nur schwierig durch unm. Verb. darzustellen, und besitzt eine röthliche Farbe und wenig Dehnbarkeit. — Eine dreyfache Verb. aus $\underline{\mathrm{Cu}}$, $\underline{\mathrm{Ni}}$ und $\underline{\mathrm{Zn}}$ hingegen ist geschmeidiger, hält zwischen Silber und Stahl das Mittel in der Farbe, und war als *Tutanego*, oder *Packfong* längst in China bekannt. In Europa ist sie neuerlich unter dem Nahmen *Packfong*, *Argentan*, oder *Neusilber* in den Handel gesetzt, und wie das Silber verarbeitet worden. Die Best. des Tutanego hat man mit 40,4 $\underline{\mathrm{Cu}}$; 25,4 $\underline{\mathrm{Zn}}$; 31,6 $\underline{\mathrm{Ni}}$ und 2,6 $\underline{\mathrm{Fe}}$ gefunden. Eine Leg. die sich gut arbeiten und poliren lässt, erhält man aus 3 $\underline{\mathrm{Cu}}$, 1 $\underline{\mathrm{Ni}}$ und 1 $\underline{\mathrm{Zn}}$. Aber auch 1 Th. $\underline{\mathrm{Ni}}$ mit 1 oder 2 Th. $\underline{\mathrm{Cu}}$ geben gute Legirungen.

III. Verb. des Kupfers auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Kupferoxyduls.*

§. 1480. Das $\underline{\dot{\mathrm{C}}\mathrm{u}}$ verbindet sich mit vielen gleichhoch zus. Subst., und bewährt sich dabey als schwache Salzbasis. — Mit einigen Säuren erzeugt es die *Kupferoxydulsalze*; mit anderen wieder gelingt diess nicht, indem das Oxydul schon durch die Berührung mit der Säure entweder in $\underline{\mathrm{Cu}}$ und $\dot{\mathrm{C}}\mathrm{u}$ zerfällt, oder auf Kosten derselben zu $\dot{\mathrm{C}}\mathrm{u}$ oxydirt und mit den Säuren zum $\dot{\mathrm{C}}\mathrm{u}$salze verbunden wird. Diese Salze sind theils roth, theils farbenlos; lassen mit Alkalien $\underline{\dot{\mathrm{C}}\mathrm{u}}$hydrat fallen, und gehen an der Luft, wenn sie feucht sind, bald in $\dot{\mathrm{C}}\mathrm{u}$salze über. — Mit verglasbaren Metall- und Metalloidoxyden erzeugt das $\underline{\dot{\mathrm{C}}\mathrm{u}}$ auf trocknem Wege braun- oder rubinrothe Glasflüsse. — Verb. im Einzelnen.

1) Mit *Wasser*. Das *Kupferoxydulhydrat* (*Hydrogens. Kupferoxydul*, *Hydras cuprosus*) wahrsch. = $\underline{\dot{\mathrm{C}}\mathrm{u}}\underline{\dot{\mathrm{H}}}$, entsteht (wenn man wäss. muriums. $\underline{\dot{\mathrm{C}}\mathrm{u}}$ mit reinen Alkalien fället) als pomeranzengelber Niederschlag; welcher durch Hitze das W. verliert, und an der Luft so schnell zu $\ddot{\mathrm{C}}\mathrm{u}$hydrat oxydirt wird, dass er nur mit grosser Vorsicht ge-

waschen und getrocknet werden kann, ohne verändert zu werden.

2) Mit *Fluorsäure.* Das *fluorsaure Kupferoxydul* (Kupfer-fluorür, $1/2$ Fluor-Kupfer) = $\dot{\underline{C}}u\underline{F}$, = 1025,190 = (86,949 $\dot{\underline{C}}u$ + 13,051 $\underline{F}$) wird erhalten, wenn man das $\underline{C}u$hydrat mit übersch. wäss. Fluors. behandelt, und das niederfallende schön rothe Pulver schnell mit Wg. wäscht und trocknet. Es ist schmelzbar, und unveränderlich an trockner Luft, wird aber, wenn diese feucht ist, bald zuerst in $\underline{C}u$ hydrat und fluors. $\ddot{C}u$, und später in bas. fluors. $\ddot{C}u$ verändert.

3) Mit *Muriumsäure.* Das *muriumsaure Kupferoxydul* (*Murias cuprosus, Cuprum oxydulatum muriaticum*), (Kupferchlorür, $1/2$ Chlorkupfer) = $\underline{C}u\underline{M}$ = 1234,040 = (71,909 $\underline{C}u$ + 28,091 $\underline{M}$) entsteht wasserfrey, wenn man 1 Th. $\underline{C}u$ mit 2 Th. muriums. Mercuroxyd erhitzt, indem das Mercur überdestillirt; oder beym Erhitzen des muriums. $\ddot{C}u$, indem Muriumdoppelsäure entweichet. Das wasserhaltige Salz wird gebildet, wenn man die wäss. Aufl. des muriums. $\ddot{C}u$ mit Kupferfeile in einer verstopften Flasche (unter öfterem Umschütteln) stehen lässt. (Auch durch Zers. der $\underline{C}u$ salze mit muriums. Zinnoxydul, oder Vermischung des muriums. $\ddot{C}u$ mit Alkohol, Aether, Zucker, $\underline{P}$ u. s. w.) — Das trockene Salz erscheint als weisses Pulver, schmilzt schon vor dem Glühen und stockt hierauf zu einer gelbbraunen, verworren krystallinischen Masse (*Boyle's Resina cupri*), die sich mit Ausschluss der Luft nicht verflüchtigen lässt. Es ist unaufl. im W., aber als *saures Salz* aufl. in wäss. Muriums., und krystallis. sodann mit W. in weissen Tetraëdern. Seine Aufl. oxydirt sich ungemein schnell an der Luft zu $\ddot{C}u$ salz, und lässt schon bey der Verdünn. mit W. muriums. $\underline{C}u$ fallen.

4) Mit *Bromsäure.* Das *bromsaure Kupferoxydul* (Kupfer-Bromür, $1/2$ Brom-Kupfer) entsteht, wenn man feinen Kupferdraht im Bromdoppelsäuredampfe erhitzt, dann durch W. das entstandene broms. $\ddot{C}u$ entfernt, den Rückstand in wäss. Broms. auflöset (*s. Broms.* $\ddot{C}u$) und die Fl. mit W. präcipi-

tirt, als weisses Pulver. Es verhält sich analog wie die muriums. Verb.

5) Mit *Carbonsäure.* Das *carbonsaure Kupferoxydul* (durch Fällung des sauren muriums. Cu mit bas. carbons. Na) erscheint als rothes Pulver.

6) Mit *Phosphorsäure.* (s. unten 9.)

7) Mit *Schwefeloxyd.* In höheren Verb.

8) Mit *schwefeligter Säure.* Das *schwefeligtsaure Kupferoxydul* entsteht mit schwefels. Cu zugleich, wenn man Cu-hydrat im W. vertheilt und Sgas hindurch streichen lässt. Es setzt sich (während das Oxydsalz aufgelöst bleibt) in dunkelrothen kleinen Krystallen ab; die luftbeständig sind und beym Erhitzen mit W. in schwefels. Cu, Sgas, und Cu-hydrat zerfallen.

9) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefelsaure Kupferoxydul* entsteht; wenn man Kupferplatten mit *wenig* conc. Schwefels. digerirt. Auch, mit phosphors. Cu vermengt, wenn man schwefels. Cu mit P zersetzt. — Es erscheint als schwarzes Pulver, welches schnell gewaschen und getrocknet werden muss, weil es sich leicht höher oxydirt.

10) Mit *selenigter Säure.* Das *selenigtsaure Kupferoxydul* erscheint (durch Digest. des Cu hydrates mit wäss. selenigter S.) als weisses im W. unaufl. Pulver.

11) Mit *Siliciumoxyd.* In purpurrothen und braunrothen Glasflüssen, und von der Natur erzeugt in eben so gefärbten Steinarten.

2. *Verb. des Kupferoxydes.*

§. 1481. Das Cu vereinigt sich mit vielen gleichhoch zus. Subst. — Mit den Säuren erzeugt es die *Kupferoxydsalze.* Diese bestehen durch stärkere Verw. als die Cu salze, und entstehen entweder durch unm. Verb. oder durch Behandl. des Cu mit wäss. Säuren; wobey die Oxydation bald auf Kosten der Säuren oder des W., und bald durch die Luft erfolgt. Sie sind im wasserfreyen Zustande weiss, im wasserhältigen grün oder blau, meistens im W. aufl., widerlich metallisch schmeckend, und auf den thier. Org. sehr

giftig wirkend. (Zucker ist das beste Gegengift.) — In den Aufl. dieser Salze erzeugen Alkalien, je nachdem ihre Menge zur Sätt. der Säuren hinreichet oder nicht, entweder einen blauen ($\dot{\underline{Cu}}$ hydrat), in Ammon. mit sehr schön lasurblauer Farbe auflöslichen, oder grünen Niederschlag (bas. Salz); carbons. Alkalien grünen, im Uebermass derselben aufl. Niederschlag; blausaure Alkalien einen gelben; blausaures Eisenoxydul-Kaliumoxyd braunrothen; Gallustinctur, braunen; Schwefelhydrogen und dessen Verb. mit Alkalien einen braun-schwarzen; arsenigte Säure oder arsenigts. Alkalien einen grasgrünen Niederschlag; und durch eingesetztes $\underline{Pb}$, $\underline{Zn}$, $\underline{Co}$, $\underline{Cd}$, und vorzüglich durch $\underline{Fe}$ wird daraus met. $\underline{Cu}$ niedergeschlagen. —

Mit den Oxyden insbesondere erzeugt das $\dot{\underline{Cu}}$ auf trockenem Wege *Doppeloxyde*, die häufig in Gläsern und Glasflüssen die grüne Färbung bedingen. Ob in solchen Fällen wirklich das $\dot{\underline{Cu}}$ die grüne Farbe veranlasset habe, erkennt man, wenn das Glas vor dem Löthrohr geschmolzen und etwas Zinn hinzugefügt wird; weil augenblicklich $\dot{Cu}$ und dadurch rothe Färbung entsteht.

Einzelne Verbindungen:

1) Mit *Wasser*. Das *Kupferoxydhydrat* (*hydrogens. Kupferoxyd*, *Hydras cupricus*) wahrsch. = $\ddot{\underline{Cu}}\dot{\underline{H}}^2$, (durch Fällung eines $\ddot{\underline{Cu}}$salzes mit übersch. $\dot{\underline{K}}$- oder $\dot{\underline{Na}}$ hydrat) erscheint als blauer voluminöser Niederschlag; welcher stark metallisch schmeckt, zur grünlichblauen, zerreiblichen, muschelig brechenden Masse eintrocknet, und schon durch Kochen mit W. und auch beym Aufbewahren, das W. verlierend, schwarz wird.

2) Mit *unterazotigter Säure*. Das *unterazotigts. Kupferoxyd* entsteht beym Zers. des unterazotigts. Bleyoxydes durch schwefels. $\ddot{Cu}$ und ist nur noch als grüne Aufl. bekannt, die sich an der Luft schnell höher oxydirt.

3) Mit *Azotsäure*. Das *azotsaure* (*salpeters.*) *Kupferoxyd* (*Nitras cupricus*, *Cuprum oxydat. nitricum* = $\ddot{\underline{Cu}}\overset{:::}{\underline{A}}^2$ = 2345,462 = (42,268 $\ddot{\underline{Cu}}$ + 57,732 $\overset{:::}{\underline{A}}$) (durch Aufl.

des $\underline{C}u$ in Azots., unter Entb. von $\dot{\underline{A}}$ und $\dddot{\underline{A}}$gas) kryst. mit 8 At. W. zu lasurblauen Paralellepipeden; die scharf metallisch schmecken, auf die Haut ätzend wirken, im W. leicht aufl., und an der Luft zerfliesslich sind, auf glühender Kohle verpuffen, und wenn sie als feuchtes Pulver in Steinöhl gewickelt werden, unter starker Erhitz. und oft Entzünd. zersetzt werden. — Alkali fället daraus $\ddot{\underline{C}}u$ hydrat, und wenn nur wenig angewendet wird, ein Doppelsalz. (§. 1490.)

4) Mit *Fluorsäure*. Das *fluorsaure* (*flusss.*) *Kupferoxyd Fluas cupricus.*) (Kupferfluorid) = $\ddot{\underline{C}}u\dot{\underline{F}}^2$ = 1258,990 = (78,745 $\ddot{\underline{C}}u$ + 21,255 $\dot{\underline{F}}$) entsteht beym Auflösen des carbons. $\ddot{\underline{C}}u$ in übersch. Fluors., und krystallisirt mit 2 At. W. nach dem Abdampfen in kleinen hellbraunen Würfeln oder Rhomben. — Diese zerfallen mit viel heissem W., behandelt in *bas.* und *saures Sals*. Das bas. Sals = $\ddot{\underline{C}}u\dot{\underline{F}}$ entsteht auch durch Uebersätt. der Säure mit $\ddot{\underline{C}}u$ hydrat und erscheint als im W. unaufl. grünes Pulver.

5) Mit *Muriumsäure*. Das *muriumsaure* (*salzs.*) *Kupferoxyd* (*Murias cupricus*, *Cuprum oxydatum muriaticum* (Chlorkupfer im Max., Kupferchlorid, Cuprum perchloratum) = $\ddot{\underline{C}}u\ddot{\underline{M}}^2$ = 1676.690 = (59,128 $\ddot{\underline{C}}u$ + 40,872 $\ddot{\underline{M}}$) entsteht wasserfrey, wenn man Kupferblättchen in übersch. Muriumdoppelsäuregas verbrennen lässt; das wasserhältige = ($\ddot{\underline{C}}u\ddot{\underline{M}}^2$) + 8 Aqu. = 2158,826 = (38,48 $\ddot{\underline{C}}u$ + 26,60 $\ddot{\underline{M}}$ + 34,92 $\dot{\underline{H}}$), durch Aufl. des $\ddot{\underline{C}}u$ oder carbons. $\ddot{\underline{C}}u$ in wäss. $\ddot{\underline{M}}$. — Das wasserfreye Salz erscheint als gelbes oder braungelbes Pulver, welches an der Luft schnell Feuchtigkeit anzieht und in der Hitze schmelzbar ist, das wasserh. Salz kryst. in smaragdgrünen rechtwinkeligen Paralellepipeden; die ungemein ätzend und scharf, an der Luft zerfliesslig und in W. und Wg. leicht aufl. sind. In der Hitze schmelzen sie und verlieren zuerst das W., dann auch Muriumdoppelsäuregas, indem sie in Oxydulsalz übergehen.

6) Mit *6fachoxyd. Muriumsäure*. Das *6fachoxyd. muriums. Kupferoxyd* (chlorsaures Kupferoxyd) (durch unm. Verb.) gibt

grüne zerfliessliche Krystalle, die mit grünlichblauer Farbe im W. aufl. sind.

Die wäss. Muriumdoppelsäure löset das $\ddot{\underline{C}}u$ auf, und diese Aufl. entfärbt den Indig. Sie scheint also muriums. und 6fachoxyd. muriums. $\ddot{\underline{C}}u$ und übersch. Doppelsäure zu enthalten. Man hat dieses Gemenge analog den übrigen Gemischen solcher Art (§. 725, 8) Chlor-Kupferoxyd genannt.

7) Mit *Bromsäure.* Das *bromsaure Kupferoxyd* (Kupferbromid, Bromkupfer) = $(\ddot{\underline{C}}u\ddot{\underline{B}}r^2)$ + 8 Aqu. (durch unm. Verb.) gibt smaragdgrüne, rechtwinkelige Säulen; die zich analog wie das muriums. Salz verhalten. Wenig Ammon. fällt daraus ein blassgrünes Pulver, *bas. Salz.*

8) Mit *Jodsäure.* Das *jodsaure Kupferoxyd.* (Jod-Kupfer) entsteht sowohl, wenn man $\underline{C}u$ mit Joddoppelsäure zusammenreibt und erhitzt, als wenn ein $\dot{\underline{C}}u$ salz mit jods. Alkalien gefällt wird, als grauweisses Pulver. Durch Behandl. desselben mit Ammon. entsteht ein grünes *bas. Salz.*

9) Mit *6fachox. Jodsäure.* Das *6fachox. jods. Kupferoxyd* (jodsaures Kupferoxyd) entsteht als weisser Niederschlag, wenn man azots. $\ddot{\underline{C}}u$ mit 6fachoxyd. jods. $\ddot{\underline{K}}$ zersetzt.

10) Mit *untercarbonigter Säure.* Das *untercarbonigts.* (*ameisens.*) *Kupferoxyd* = $\ddot{\underline{C}}u\dddot{\underline{C}}^2$ + 10 Aqu., erscheint in grünlichblauen durchsichtigen Tafeln krystallisirt; die an der Luft verwittern, in 8,4 Th. W. und in 400 Th. Wg. (v. 86 p. C.) aufl. sind, und deren Aufl. mit wenig Ammon. ein grünes schwer aufl. *bas. Salz* fallen lässt.

11) Mit *carbonigter Säure.* Das *carbonigtsaure* (*klees.*) *Kupferoxyd*) (*Oxalas cupricus*) = $(\ddot{\underline{C}}u\ddot{\ddot{\underline{C}}}^1)$ + 4 Aqu. (durch Zers. eines $\ddot{\underline{C}}u$ salzes mittelst carbonigts. $\ddot{\underline{K}}$) erscheint als grünlichweisser Niederschlag. Es verliert bey scharfem Austrocknen zuerst das W. und zerfällt bey weiterem Erhitz. in Carbons. und Metall.

12) Mit *Carbonsäure.* Das *neutrale carbonsaure* (*kohlens.*) *Kupferoxyd* = $\ddot{\underline{C}}u\dddot{\underline{C}}^2$ kennt man nur in der Aufl.; es bildet sich, wenn man das bas. Salz mit wäss. Carbons. behandelt.

Das *bas. carbons. Kupferoxyd* (*Subcarbonas cupri-*

cus) (*neutr. kohlens. K.*) = $\ddot{\underline{C}}u\dddot{\underline{C}}$ ist nur noch in höherer Verb. bekannt (§. 1494).

13) Mit *Boronsäure.* Das *boronsaure Kupferoxyd* (*Boras cupricus*) (durch Fällung des schwefels. $\dot{\underline{C}}u$ mit borons. $\dot{\underline{N}}a$) erscheint als blassgrünes Pulver, welches im W. wenig aufl. und zu einem grünen Glase schmelzbar ist.

14) Mit *phosphorigter Säure.* Das *phosphorigtsaure Kupferoxyd* erhielt *Rose*, als er muriums. $\dot{\underline{C}}u$ mit phosphorigtsaurem Ammon. fällte, als schön blauen Niederschlag.

15) Mit *Phosphorsäure.* Das *phosphorsaure Kupferoxyd* (*Phosphas cupricus*) = $\ddot{\underline{C}}u\underline{\dddot{P}}^2$ fällt als ein grünes auch W. enthaltendes, aber im W. unaufl. Pulver nieder, wenn man schwefels. $\dot{\underline{C}}u$ mit einem aufl. phosphors. Salze vermischt. Es verliert beym Glühen das W., und ist in wäss. Phosphors. als *saures Salz* auflöslich.

Ein *bas. Salz* = ($\ddot{\underline{C}}u\underline{\dddot{P}}$) + Aqu., kommt als *octaëdrisches Phosphorkupfer* in der Natur bald gestaltlos, bald in smaragdgrünen Octaëdern vor.

16) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefelsaure Kupferoxyd* (*Sulfas cupricus*) = $\ddot{\underline{C}}u\dddot{\underline{S}}^2$ = 1993,720 = (49,725 $\ddot{\underline{C}}u$ + 50,275 $\dddot{\underline{S}}$) war im wasserhältigen Zustande = $\ddot{\underline{C}}u\dddot{\underline{S}}^2$ + 10 Aqu. = 3118,516 = (31,791 $\ddot{\underline{C}}u$ + 32,141 $\dddot{\underline{S}}$ + 36,068 $\dot{\underline{H}}$) als *Kupfervitriol*, *cyprischer Vitriol*, *spanischer Vitriol*, *blauer Vitriol*, *blauer Galitzenstein*, *blaues Kupferwasser*, *Blaustein*, *Sulfas cupri cum aqua*, *Cuprum sulfuricum oxydatum crystallisatum*, *Vitriolum Veneris*, *V. de Cypro*, *Vitriolum caeruleum*, schon in der ältern Zeit bekannt. — Es findet sich als Ueberzug, oder in stalaktitischen Massen, oder derb und nierenförmig, und auch als wäss. Aufl. im sog. *Cämentwasser*, natürlich vor. Künstlich wird es rein dargestellt, wenn man das $\underline{C}u$ mit conc. (oder doch nur mit der Hälfte ihres Gew. W. verd.) Schwefels. erhitzt; wobey das Metall auf Kosten der Säure unter Entb. von $\ddot{\underline{S}}$gas oxydirt wird, und das Salz in grossen durchsichtigen, lasurblauen, 4seitigen, geschobenen Säulen oder

Tafeln krystallisirt; die eine Dichth. = 2,1943 besitzen, säuerlich, zusammenziehend, ätzend, höchst widrig metallisch schmecken, das Lackmus röthen, auf den thier. Org. giftig wirken, in 2 Th. heissen und 4 Th. kalten W. nicht aber im Alkohol auflösl. sind, an der Luft nur langsam oberflächlich verwittern, in mässiger Hitze, das Krystallwasser verlierend, in weisses Pulver (*Pulvis sympatheticus*) zerfallen, und beym Glühen auch die Säure in $\ddot{\underline{S}}$gas und $\underline{O}$gas zersetzt, fahren lassen, so dass $\ddot{\underline{C}}$u zurückbleibt.

Dieses Salz dient als *Arzneymittel*, und wird auch häufig zur *Darstell. anderer Kupferpräparate* benutzt.

[Im Grossen gewinnt man den Kupfervitriol: *a*) durch Abdampfung und Krystallis. des natürlich vorkommenden Cämentwassers; *b*) durch Röstung der Kupferkiese, Verwitterung derselben an der Luft und Auslaugung des Salzes u. s. w.; *c*) durch ähnliche Behandl. des sog. Concentrationssteins (§. 1468); *d*) indem man Kupferplatten mit $\dot{\underline{S}}$ bestreuet, in einem eigenen Ofen bis zum Rothglühen erhitzt (damit sog. Schwefelkupfer entstehe, und sogleich zum schwefels. $\ddot{\underline{C}}$u oxydirt werde), und durch W. das entstandene Salz auszieht u. s. w. — Das nach *a*, *b*, *c* bereitete Salz enthält gewöhnlich schwefels. $\ddot{\underline{F}}$e, oft auch schwefels. $\ddot{\underline{Z}}$n: das erstere zeigt sich als Rückstand, wenn man etwas von dem Salze in wäss. Ammon. auflöset; das letztere findet sich, wenn man durch Schwefelhydrogengas das ganze $\underline{C}$u fället, in der Fl. vor. — Vom ersteren kann es grösstentheils befreyt werden, wenn man die Aufl. mehrere Tage lang mit carbons. $\ddot{\underline{C}}$u oder $\ddot{\underline{C}}$u und der atm. Luft in Berührung lässt.]

Ein *bas. schwefels. Kupferoxyd* = $\ddot{\underline{C}}u\dddot{\underline{S}}$ entsteht als grünes unaufl. Pulver, wenn man die Aufl. von 1 At. des neutr. Salzes mit 1 At. $\ddot{\underline{C}}$u hydrat einige Monathe lang digerirt.

17) Mit *Ueberschwefelsäure*. In höherer Verb.

18) Mit *selenigter Säure*. Das *selenigts. Kupferoxyd* (durch Fällung des schwefels. $\ddot{\underline{C}}$u mit saurem selenigts. Ammoniak) erscheint als gelber käsiger Niederschlag; welcher sich aber bald in bläulichgrüne im W. unaufl. Krystalle umwandelt. — Ein *bas. Salz* (durch Fällung mit bas. selenigts. Ammon.) erscheint als pistaziengrünes Pulver.

19) Mit *Kaliumoxyd*. Das *Kupferoxyd-Kaliumoxyd* ent-

steht als grünliche Schlacke, wenn man $\ddot{\underline{C}}u$ hydrat mit $\dot{\underline{K}}$hydrat zusammenschmelzen lässt.

20) Mit *Sodiumoxyd.* Wie beym Kaliumoxyd.

21) Mit *Siliciumoxyd.* Das *siliciumsaure* (*kiesels.*) *Kupferoxyd* = $\ddot{\underline{C}}u\dddot{\underline{S}}i^2$ kommt, von der Natur gebildet, in höherer Verb. vor (§. 1500), und ohne Zweifel in mehreren kupferhältigen Gläsern, die dadurch grün gefärbt erscheinen. — Auch fället die Aufl. des sog. Wasserglases (§. 993, 9, γ) aus den $\ddot{\underline{C}}u$ salzen einen blauen Niederschlag; welcher ein *saures Salz* = $\ddot{\underline{C}}u\dddot{\underline{S}}i^4$ seyn dürfte.

22) Mit *arsenigter Säure.* Das *arsenigtsaure Kupferoxyd* entsteht durch Fällung eines $\ddot{\underline{C}}u$ salzes mit arsenigts. $\dot{\underline{K}}$, oder des sog. Kupferoxyd-Ammoniaks mit wäss. arsenigter Säure, und erscheint als grasgrüner Niederschlag; welcher im W. unaufl. ist, aber vom Ammon mit Verlust seiner Farbe aufgelöst wird. (Ein *saures Salz* scheint zu entstehen, wenn man carbons. $\ddot{\underline{C}}u$ hydrat in wäss. arsenigter Säure auflöset).

[Dieses Präparat wird als *Mahlerfarbe* verwendet, und nach seinem Entdecker *Scheele's Grün* oder *schwedisches Grün* genannt. In der neuern Zeit hat man jedoch mehrere Modificationen desselben dargestellt, indem man bald verschiedene Kupfersalze durch arsenigts. $\dot{\underline{K}}$ zersetzte, bald ein verschiedenes Verhältniss der beyden Zuthaten verwendete, bald in höherer, bald in gemeiner Temp. arbeitete, oder endlich den erhaltenen Niederschlag auch noch mit $\dot{\underline{K}}$- oder $\dot{\underline{N}}a$lauge behandelte um das Salz basischer zu machen u. s. w. Diese Präparate wurden dann auch verschieden benannt, als *Mitisgrün*, *Wienergrün*, *Mineralgrün*, *Schweinfurter Grün*, *Zwickauer Grün* u. s. w., und ihre Bereitungsart möglichst geheim gehalten. (*M.* Hand. IV, §. 2283. — *Kastn.* J. VII, 285.)]

23) Mit *Arseniksäure.* Das *arseniks. Kupferoxyd*, wahrscheinlich = $\ddot{\underline{C}}u\overset{\cdots}{\underline{A}}s^2$ = 2431,474 = (40,78 $\ddot{\underline{C}}u$ + 59,22 $\overset{\cdots}{\underline{A}}s$) entsteht, wenn man ein $\ddot{\underline{C}}u$ salz mit arseniks. Alkali fället, oder das $\ddot{\underline{C}}u$ mit wäss. $\overset{\cdots}{\underline{A}}s$ digerirt, als bläulichweisses, im W. unaufl., in Mineralsäuren aufl. Pulver. — Ein *bas. Salz* = $\ddot{\underline{C}}u\overset{\cdots}{\underline{A}}s$ entsteht als grünes Pulver, wenn man das $\ddot{\underline{C}}u$ mit wenig wäss. $\overset{\cdots}{\underline{A}}s$ behandelt. — Ein solches = ($\ddot{\underline{C}}u\overset{\cdots}{\underline{A}}s$) + 3 Aqu. findet sich als *Euchroit* natürlich vor.

24) Mit *antimonigter Säure.* Das *antimonigts. Kupferoxyd* erscheint (im Wege dopp. Wahlv.) als hellgrüner, beym Erhitzen pistaziengrün werdender Niederschlag.

25) Mit *Antimonsäure.* Das *antimonsaure Kupferoxyd* erscheint (im Wege dopp. Wahlv.) als bläulichgrüner, beym Erhitzen dunkel pistaziengrüner Niederschlag.

26) Mit *Telluroxyd.* Das *tellurigtsaure Kupferoxyd* erscheint (im Wege dopp. Wahlv.) als smaragdgrüner Niederschlag, welcher vor dem Löthrohre zum schwarzen Glase schmilzt.

27) Mit *Chromsäure.* Das *chroms. Kupferoxyd* erscheint (im Wege dopp. Wahlv.) als kastanienbrauner Niederschlag.

28) Mit *Vanadiumsäure.* Das *vanadiumsaure Kupferoxyd* erscheint (im Wege dopp. Wahlv.) als dunkelgelbe, nicht krystallinische Masse; das *saure Salz* (durch Zers. mit saurem vanadiums. $\ddot{\underline{K}}$) als krystallin. gelbe Rinde.

29) Mit *Scheelsäure.* Das *scheelsaure Kupferoxyd* (im Wege dopp. Wahlverw.) erscheint als grünlichweisser Niederschlag.

30) Mit *Molybdänsäure.* Das *molybdänsaure Kupferoxyd* (durch dopp. Wahlv.) erscheint als gelbgrüner schwer aufl. Niederschlag. Das *saure Salz* (durch unm. Verb.) kennet man nur als blassgrüne Aufl.

3. *Verb. des Einfach-Schwefelkupfers.*

§. 1482. 1) Mit *Schwefeloxyd.* Das *Schwefeloxyd-Schwefelkupfer* (*Kupferbisulfuret Berz.*, *Einfach-Schwefelkupfer*) $= \underline{C}u\underline{\underline{S}} + \ddot{\underline{S}}$ (nach *Berz.* $\underline{C}u + \dot{\underline{S}}^2$) kommt am Vesuv, und als Bestandtheil des *Kupferindigs*, natürlich vor, und entsteht auch künstlich als bräunlichschwarzer, nach dem Waschen und Trocknen grünlichschwarzer, das feuchte Lackmus röthender (also im Trocknen oxydirter) Niederschlag, wenn man die Aufl. eines $\ddot{\underline{C}}u$salzes mit Schwefelhydrogengas fället. Es wird von wäss. Alkalien nicht aufgelöst, und beym Erhitzen unter Entw. von W., $\dot{\underline{S}}$ und $\dddot{\underline{S}}$ in Kupferoxyd-Zweyfach-Schwefelkupfer (§. 1483, 2) zersetzt.

2) Mit *Schwefelcarbon.* Wenn man sog. Schwefelalkohol

über glühendes $\underline{Cu}$ leitet, so entsteht eine glänzend schwarze Verb., die beym Aufl. in Azotsäure Kohle hinterlässt? — Auch entsteht ein dunkelbrauner, im Trocknen schwarz werdender Niederschlag, wenn man ein $\ddot{\underline{Cu}}$ salz mit sogen. hydrothiocarbons. Kalk fället, welcher mit dem Vorigen Aehnlichkeit hat?

4. *Verb. des Zweyfach-Schwefelkupfers.*

§. 1483. 1) Mit *Schwefeloxyd.* Das *Schwefeloxyd-Zweyfach-Schwefelkupfer* = $\underline{Cu}\underline{S}^2 + \ddot{\underline{S}}^2$ entsteht als leberbrauner Niederschlag, wenn man ein $\ddot{\underline{Cu}}$ salz mit sog. dopp. hydrothions. Alkali fället.

[Wendet man als Fällungsmittel die sog. Schwefelleberaufl. an, so wird nebst dieser Verb. auch das übrige $\dot{\underline{S}}$ gefällt, und das Resultat ist ebenfalls ein brauner Niederschlag; welcher nach Beschaffenheit der Schwefelleberaufl. (§§. 728 und 737) mehr oder weniger übersch. $\dot{\underline{S}}$ enthält. — Aus diesem Umstande hat man noch ein 3- 4- und 5fach - Schwefelkupfer abgeleitet.]

2) Mit *Kupferoxyd.* Das *Kupferoxyd-Zweyfach-Schwefelkupfer* (*Kupfersulfuret Berz.*, *Schwefelkupfer im Min.*, *gebranntes Kupfer*, *Aes ustum*) = $\underline{Cu}\underline{S}^2 + \ddot{\underline{Cu}}$ (nach *Berz.* 1 At. $\underline{Cu}$ + 1 At. $\dot{\underline{S}}$) kommt als *Kupferglanz* in dunkelgrauen 6seit. Prismen von 5,6 — 6,8 Dichth. natürlich vor. Es entsteht aber auch künstlich (unter Lichtentb.), wenn man 8—9 Th. $\underline{Cu}$ mit 3 Th. $\dot{\underline{S}}$ zusammenschmelzen lässt.

5. *Verb. des Selenkupfers.*

§. 1484. Mit *Selenoxyd.* Das *Selenoxyd-Selenkupfer* (*Kupferbiseleniet, Einfach-Selenkupfer*) = $\underline{Cu}\underline{Se} + \ddot{\underline{Se}}$ (nach *Berz.* $\underline{Cu} + \underline{Se}^2$) entsteht wie die analoge Schwefelverb. (§. 1483, 1), und erscheint als dunkelgrau trocknender Niederschlag; welcher beym Reiben Metallglanz erlangt.

6. *Verb. des Zweyfach-Selenkupfers.*

§. 1485. Mit *Kupferoxyd.* Das *Kupferoxyd-Zweyfach-Selenkupfer* (*Kupferseleniet*, *Selenkupfer im Min.*) = $\underline{Cu}\underline{Se}^2 + \ddot{\underline{Cu}}$ (nach *Berz.* $\underline{Cu} + \dot{\underline{S}}$) findet sich als *Selenkupferglanz* natürlich vor, und entsteht auch künstlich beym Erhitzen des $\underline{Cu}$ mit $\dot{\underline{Se}}$, als stahlgraue, weit unter der Glühhitze schmelzende, dichtbrechende Masse.

IV. Verb. des Kupfers auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des Kupferoxydulhydrates.*

§. 1486. Mit *Ammoniak.* Das *Kupferoxydulhydrat-Ammoniak* entsteht als farblose Aufl., wenn man Kupferoxydulhydrat in Ammoniak auflöset, oder die Aufl. des Kupferoxydhydrat-Ammoniaks mit Kupferspäpen in einer verstopften Flasche stehen lässt. — Die Fl. wird an der Luft bald (schon während sie in einem dünnen Strahle durch die Luft fällt) schön dunkelblau, indem sie sich zu $\dot{\underline{C}}u$ hydrat-Ammoniak oxydirt.

2. *Verb. des fluorsauren Kupferoxyduls.*

§. 1487. Mit *fluorsaurem Siliciumoxyd.* Das *fluorsaure Kupferoxydul-Siliciumoxyd* ist kupferroth, schmelzbar, und verliert dabey fluors. $\dddot{\underline{S}}i$.

3. *Verb. des schwefligtsauren Kupferoxyduls.*

§. 1488. Mit *schwefligts. Kaliumoxyd.* Das *schwefligtsaure Kupferoxyd-Kaliumoxyd* entsteht als gelber, im W. unaufl. Niederschlag, wenn man azots. $\ddot{C}u$ mit schwefligtsaurem $\ddot{\underline{K}}$ vermischt.

4. *Verb. des Kupferoxydhydrates.*

§. 1489. 1) Mit *Ammoniak.* Das *Kupferoxydhydrat-Ammoniak* entsteht, wenn man $\dot{\underline{C}}u$ oder $\dot{\underline{C}}u$hydrat in wäss. Ammoniak auflöset, oder Kupferfeile mit wäss. Ammon. der Einwirk. der Luft überlässt, und schiesset aus der dunkellasurblauen Aufl. in gleichgefärbten Krystallen an. Es wird durch Hitze in W., $\dot{\underline{A}}$ und $\underline{C}u$ zersetzt, und schon durch Verdünnung mit W., indem $\dot{\underline{C}}u$ hydrat niederfällt. — Die Aufl. dient als *Reagens auf arsenigte Säure*, und auch als *Arzneymittel* (*Liquor Cupri oxydati ammoniacus, Tinctura veneris volatilis*).

2) Mit *Kaliumoxydhydrat.* Die Verb. fällt als hellbrauner Niederschlag, wenn man die Aufl. des $\dot{\underline{C}}u$ hydrat-Ammoniaks oder des carbons. $\dot{\underline{C}}u$-Ammoniaks mit $\dot{\underline{K}}$lauge vermischt. Auch ist das $\dot{\underline{C}}u$hydrat in geringer Menge in $\dot{\underline{K}}$lauge auflöslich.

3) Mit *Sodiumoxydhydrat.* Wie das Vorige.

4) Mit *Baryumoxydhydrat.* Die Verb. entsteht, wenn man ein $\underline{\ddot{C}}u$ salz mit $\underline{\ddot{B}}a$ hydratauſl. fället, enthält aber sehr wenig $\underline{\ddot{B}}a$ hydrat.

5) Mit *Calciumoxydhydrat.* Die Verb. erscheint als blauer Niederschlag, wenn man die Aufl. eines $\underline{\ddot{C}}u$ salzes mit Kalkmilch fället. — Wird der Niederschlag gewaschen und mit 0,07 bis 0,10 $\underline{\ddot{C}}a$ hydrat zusammengerieben, so entsteht eine *Mahlerfarbe*, die als *künstl. Bergblau* verkauft wird. Das mit azots. $\underline{\ddot{C}}u$ dargestellte Präparat ist schöner als das aus dem schwefels. Salze; weil bey diesem auch schwefels. $\underline{\ddot{C}}a$ eingemengt ist. — Noch ein anderes Blau, *Mineralblau*, entsteht, wenn man aus der Aufl. von 32 Th. schwefels. $\underline{\ddot{C}}u$ durch einen Strom von Muriumdoppelsäuregas alles Eisen niederschlägt, dann $1/_2$ bis $2\,1/_2$ Th. muriums. Ammon. hinzufügt, und hierauf mit Kalkmilch fället.

6) Mit *Alumiumoxydhydrat.* Die Verb. erscheint als bläulicher Niederschlag, wenn das fluors. Alumiumoxyd-Kupferoxyd mit Ammoniak gefällt wird.

5. *Verb. des azotsauren Kupferoxydes.*

§. 1490. Mit *Kupferoxydhydrat.* Das *azots. Kupferoxyd-Kupferoxydhydrat* (*$1/_5$ salpeters. Kupferoxyd*) = $(\underline{\ddot{C}}u\underline{\dddot{A}}^2 + (\underline{\ddot{C}}u\underline{\dot{H}}^2)^4) + 2$ Aqu., entsteht als grünes unaufl. Pulver, wenn man die Aufl. des azots. $\underline{\ddot{C}}u$ mit wenig Alkali fället, oder mit $\underline{C}u$, $\underline{\ddot{C}}u$ hydrat oder carbons. $\underline{\ddot{C}}u$ kocht.

6. *Verb. des fluorsauren Kupferoxydes.*

§. 1491. 1) Mit *fluors. Kaliumoxyd.* Das *fluors. Kupferoxyd-Kaliumoxyd* erscheint in blassgrünen körnigen Krystallen, die im W. leicht aufl. sind.

2) Mit *fluors. Alumiumoxyd.* Das *fluors. Alumiumoxyd-Kupferoxyd* bildet blassgrüne Nadeln.

3) Mit *fluors. Siliciumoxyd.* Das *fluors. Kupferoxyd-Siliciumoxyd* entsteht beym Aufl. des $\underline{\ddot{C}}u$ in neutr.- und saurem fluors. $\underline{\dddot{S}}i$, und kryst. beym freyw. Verdünsten in blauen, durchsichtigen, 6seit. Säulen oder Rhomben, die im W. leicht aufl. sind.

7. *Verb. des muriumsauren Kupferoxydes.*

§. 1492. 1) Mit *muriums. Kaliumoxyd.* Das *muriumsaure Kupferoxyd-Kaliumoxyd* stellte *Boullay* durch unmittelbare Verb. dar.

2) Mit *muriums. Kupferoxydul.* Das *muriums. Kupferoxydul-oxyd* erhält man durch Verbrennen von Kupferblättchen in Muriumdoppelsäuregas als braunen Anflug, oder durch Vermischung der Aufl. des sauren Oxydulsalzes mit dem Oxydsalz, als braune Fl.

3) Mit *Kupferoxydhydrat.* Das *muriums. Kupferoxyd-Kupferoxydhydrat* (¼ *salzsaures Kupferoxyd*, *Oxychloretum cupri*) $= \underline{\ddot{C}}u\underline{\ddot{M}}^2 + (\underline{\ddot{C}}u\underline{\dot{H}}^2)^3$ findet sich als *Salzkupfererz* natürlich vor, und entsteht auch, wenn man die Aufl. des muriums. $\underline{\ddot{C}}u$ mit wenig Alkali versetzt, oder mit $\underline{\ddot{C}}u$ hydrat digerirt. Die natürliche Verb erscheint derb und in smaragdgrünen Nadeln von 4,4 Dichth. krystallisirt; die künstliche als hellgrünes unaufl. Pulver.

8. *Verb. des carbonigtsauren Kupferoxydes.*

§. 1493. 1) Mit *carbonigts. Kaliumoxyd.* Das *carbonigts.* (*klees.*) *Kupferoxyd-Kaliumoxyd* (durch Aufl. des carbons. $\underline{\ddot{C}}u$ in wäss. saurem carbonigts. $\underline{\ddot{K}}$, oder unm. Verb.) kryst. anfangs in grünlichblauen luftbestbeständigen Rhomben $= (\underline{\ddot{C}}u\underline{\dddot{C}}^2 + \underline{\ddot{K}}\underline{\dddot{C}}^2) + 4$ Aqu., später in blauen, schnell verwitternden 6seit. Prismen $= (\underline{\ddot{C}}u\underline{\dddot{C}}^2 + \underline{\ddot{K}}\underline{\dddot{C}}^2) + 8$ Aqu. — Es ist in 6 Th. siedendem W. aufl., aber wenig im kalten, und wird durch Erhitzen mit Ausschluss der Luft in carbons. $\underline{\ddot{K}}$ und $\underline{C}u$ zersetzt.

2) Mit *carbonigts. Sodiumoxyd.* Das *carbonigts.* (*klees.*) *Kupferoxyd-Sodiumoxyd* $= (\underline{\ddot{C}}u\underline{\dddot{C}}^2 + \underline{\ddot{N}}a\underline{\dddot{C}}^2) + 4$ Aqu. (durch unm. Verb.), krystallisirt in dunkelblauen, luftbeständigen, 4seit. Nadeln; die mit Ausscheidung von carbonigts. $\underline{\ddot{C}}u$, nur schwer im W. aufl. sind, und wie das vorige Salz in der Hitze zersetzt werden.

9. *Verb. des bas. carbonsauren Kupferoxydes.*

§. 1494. 1) Mit *carbons. Kaliumoxyd.* Das *carbons. Kupferoxyd-Kaliumoxyd* entsteht durch Aufl. des carbons. $\underline{\ddot{C}}u$ hy-

drates in wäss. basisch-carbons. $\ddot{\underline{K}}$ als hellblaue Auflösung. Nimmt man neutr. carbons. $\ddot{\underline{K}}$, so bilden sich nach *Döbereiner* octaëdrische blaue Krystalle.

2) Mit *carbons. Sodiumoxyd.* Das *carbons. Kupferoxyd-Sodiumoxyd.* Wie die vorige Verb.

3) Mit *Kupferoxydhydrat.* Das *carbons. Kupferoxyd-Kupferoxydhydrat* (*carbons. und hydrogens. Kupferoxyd*) kommt in zwey Modific. vor. Die eine (*bas. kohlens. Kupferoxyd*) $= \underline{\dot{C}}u\dddot{C} + \underline{\dot{C}}u\dot{H}^2$ findet sich im *Malachit* oft in apfelgrünen Nadeln, oder faserig, blätterig oder dicht, natürlich vor; auch entsteht sie als eben so gefärbter Niederschlag, wenn man die heisse Aufl. eines $\underline{\dot{C}}u$salzes mit bas. carbons. $\ddot{\underline{K}}$ fället, oder in längerer Zeit auch, wenn $\underline{\dot{C}}u$hydrat oder feuchtes Kupfer der Atmosphäre ausgesetzt ist (*Kupferrost, grüne Patina, Aerugo nobilis*, antiker Statuen u. s. w. von Kupfer, Bronze und Messing, fälschlich auch *Grünspan* genannt). Sie verliert schon durch Kochen mit W. ihr W., und wird dadurch in ein schwarzbraunes Gemenge von $\underline{\dot{C}}u$ und $\underline{\dot{C}}u\dddot{C}$ verändert (welches auch natürlich vorzufinden ist). — Die zweyte Modific. $= \underline{\dot{C}}u\dot{H}^2 + (\underline{\dot{C}}u\dddot{C})^2$ findet sich als *Kupferlasur* ($^2/_3$ *kohlens. Kupferoxyd*) in lasurblauen, 6- oder 8seit. geschobenen Säulen von 3,5 Dichtheit natürlich vor.

[Die erste Modific. wird im gemahlnen Zustande als *Berggrün*, die zweyte als *Bergblau, Mineralblau* zur Mahlerey verwendet, und die künstliche Darstell. beyder geheim gehalten (§. 1489, 5). — Das *Bremergrün* wird erzeugt, wenn man Kupferplatten mit Ammoniak befeuchtet, an feuchten tiefen Orten liegen lässt, und den grünen Beschlag von Zeit zu Zeit abschabt. — Das *Braunschweigergrün* enthält nach der Analyse nur Carbons. und $\underline{\dot{C}}u$, seine Bereitung wird geheim gehalten. Nachgemacht hat man es durch Fällung des essigs. $\underline{\dot{C}}u$ mit Alkalien, oder durch Kochen des Bremergrüns mit $1/3$ Weinstein (3faches Salz), oder durch Fällung des mit Zinkoxyd versetzten reinen schwefels. $\underline{\dot{C}}u$ mit carbons. $\ddot{\underline{K}}$; aber in der Schönheit nicht erreicht.]

10. *Verb. des boronsauren Kupferoxydes.*

§. 1495. 1) Mit *borons. Sodiumoxyd.* Das *bas. Doppelsalz*

entsteht, wenn man borons. $\underline{\ddot{N}}a$ mit $\underline{\ddot{C}}u$ zusammenschmelzt, als klares blaugrünes Glas,

2) Mit *fluorsaurem Kupferoxyd.* Das *fluors. Boronsäure-Kupferoxyd* (durch Zers. des fluors. Boronsäure-Baryumoxydes mit schwefels. $\underline{\ddot{C}}u$) erscheint als hellblaue, nadelförmig krystallinische Masse.

11. *Verb. des phosphorigtsauren Kupferoxydes.*

§. 1496. Mit *Phosphoroxydulh.* Das *phosphorigts. Kupferoxyd-Kupferoxydulh.* (*unterphosphorigts. Kupferoxyd*) (durch unm. Verb. d. phosphorigts. $\underline{\dot{P}}$ hydr. mit $\underline{\ddot{C}}u$ hydrat) erscheint als blaue Aufl., und wird beym Abdampfen reducirt.

12. *Verb. des phosphorsauren Kupferoxydes.*

§. 1497. 1) Mit *Kupferoxydhydrat.* Das *phosphors. Kupferoxyd-Kupferoxydhydrat* ($^1/_3$ *phosphors. Kupferoxyd*) = $(\underline{\ddot{C}}u\underline{\ddot{\ddot{P}}}^2 + (\underline{\ddot{C}}u\underline{\dot{H}}^2)^2) + 2$ Aqu. kommt als *Pseudomalachit* in smaragdgrünen Krystallen natürlich vor. Auch findet sich eine andere Verb. = $(\underline{\ddot{C}}u\underline{\dot{H}}^2 + (\underline{\ddot{C}}u\underline{\ddot{\ddot{P}}})^4) + 8$ Aqu.

2) Mit *bas. phosphors. Kupferoxyd.* Das *neutr. und bas. phosphorsaure Kupferoxyd* ($^2/_3$ *phosphorsaures Kupferoxyd*) = $(\underline{\ddot{C}}u\underline{\ddot{\ddot{P}}}^2 + (\underline{\ddot{C}}u\underline{\ddot{\ddot{P}}})^2) + 10$ Aqu. entsteht als blaugrüner, im W. unaufl. Niederschlag (s. vorhin 1).

13. *Verb. des schwefelsauren Kupferoxydes.*

§. 1498. 1) Mit *schwefels. Kaliumoxyd.* Das *schwefels. Kupferoxyd-Kaliumoxyd* = $(\underline{\ddot{C}}u\dddot{S}^2 + \ddot{K}\dddot{S}^2) + 12$ Aqu. = 5525,638 = (36,081 $\underline{\ddot{C}}u$ salz + 39,492 $\ddot{K}$salz + 24,427 $\dot{\underline{H}}$) (durch unm. Verb.) kryst. nach dem Abdampfen in bläulichgrünen geschobenen Säulen, die im W. aufl. sind.

2) Mit *schwefels. Eisenoxydul.* Das *schwefels. Kupferoxyd-Eisenoxydul* (*Salzburger, Admonter oder Steyrischer Vitriol,* auch *doppelter Adler*) (durch unm. Verb.), oder durch Verarbeitung solcher Kiese auf Vitriol, welcher nebst Kupfer auch Eisen enthalten; oder indem man in die Aufl. des schwefels. $\underline{\ddot{C}}u$ Eisen stellet, und die Luft abhält (weil sonst das ganze $\underline{C}u$ gefällt würde), bildet blaugrüne Krystalle von der Form des Eisenvitriols, und wird mit Vortheil in der *Schwarzfärberey* verwendet.

3) Mit *schwefels. Kobaltoxyd.* Das *schwefels. Kupferoxyd-Kobaltoxyd* bildet (nach *Liebig*) schiefgeschobene 4seitige Säulen, welche bey zurückgeworfenem Lichte dunkelbouteillengrün sind, und bey gebrochenem Licht nach der Richtung bald grün, bald rosenroth erscheinen. (*Pogg.* An. XI, 330).

[Man hat neuerlich auch noch Verb. des schwefels. $\underline{\ddot{C}}u$ mit schwefels. $\underline{\dot{N}}i$ und mit chroms. $\underline{\dot{K}}$ angeführt; allein im erstern wenigstens ist so wenig $\underline{\dot{N}}i$salz enthalten, dass man es wohl nur als Verunreinigung ansehen muss.]

4) Mit *Kupferoxydhydrat.* Das *schwefels. Kupferoxyd-Kupferoxydhydrat* ($^1/_3$ *schwefelsaures Kupferoxyd*) $= (\underline{\ddot{C}}u\underline{\dddot{S}}^2 + (\underline{\ddot{C}}u\underline{\dot{H}}^2)^2) + 2$ Aqu., entsteht, wenn man die Auflösung des schwefels. $\underline{\ddot{C}}u$ mit wenig $\underline{\dot{K}}$hydrat fället, oder mit Zinkoxyd kocht, als blaugrünes, im W. unaufl. Pulver.

14. *Verb. des überschwefelsauren Kupferoxydes.*

§. 1499. Mit *Schwefeloxydhydrat.* Das *überschwefelsaure Kupferoxyd-Schwefeloxydhydrat* (*unterschwefels. Kupferoxyd*) $= \underline{\ddot{C}}u\underline{\dddot{S}}^2 + (\underline{\dot{H}}\underline{\ddot{S}})^2 + 8$ Aqu. (durch Zers. des sogen. unterschwefels. $\underline{\dot{B}}a$ mit schwefels. $\underline{\ddot{C}}u$) krystall. in kleinen 4seit. Prismen; die langsam verwittern, und im W. leicht aufl. sind. — Wird die Aufl. mit wenig Ammoniak versetzt, so fällt ein spangrünes Pulver nieder, welches für *bas. Salz* ($^1/_4$ *unterschwefels. Kupferoxyd*) angesehen wird, aber wahrscheinlich auch $\underline{\ddot{C}}u$hydrat enthält, und also $(\underline{\ddot{C}}u\underline{\dddot{S}} + \underline{\dot{H}}\underline{\ddot{S}}) + (\underline{\ddot{C}}u\underline{\dot{H}}^2) + 2$ Aqu. ist.

15. *Verb. des siliciumsauren Kupferoxydes.*

§. 1500. Mit *bas. siliciums. Kupferoxyd.* Das *neutr. und bas. siliciums. Kupferoxyd* kommt in zwey Varietäten vor, nähmlich: als *Kieselmalachit* in derben spangrünen Massen von 2,0 bis 2,2 Dichth. $= (\underline{\ddot{C}}u\underline{\dddot{S}}i^2 + (\underline{\ddot{C}}u\underline{\dddot{S}}i)^2) + 6$ Aqu.; und als *Dioptas* oder *Kupfersmaragd* in smaragdgrünen, geschob. 4seit. Säulen von 2,75 bis 3,278 Dichth. $= (\underline{\ddot{C}}u\underline{\dddot{S}}i^2 + (\underline{\ddot{C}}u\underline{\dddot{S}}i)^2) + 12$ Aqu. — Aehnliche Verb. scheinen auch die grünen Farben zu seyn, die man auf antiken Sarkophagen vorfindet.

16. *Verb. des arseniksauren Kupferoxydes.*

§. 1501. 1) Mit *phosphors. Kupferoxyd.* Das *arsenik- und phosphorsaure Kupferoxyd* kommt als *Olivenit* $= \ddot{\underline{C}}u\underline{\dddot{P}} + (\ddot{\underline{C}}u\underline{\dddot{A}}s)^3$ natürlich vor.

2) Mit *Kupferoxydhydrat.* Das *arseniksaure Kupferoxyd-Kupferoxydhydrat* kommt in sehr mannigfaltigen Verbindungsverhältnissen natürlich vor, z. B. im *Kupferglimmer* $= (\ddot{\underline{C}}u\underline{\dddot{A}}s + \ddot{\underline{C}}u\dot{H}^2) + 4$ Aqu.; im *Linsenerz* $= (\ddot{\underline{C}}u\underline{\dddot{A}}s + (\ddot{\underline{C}}u\dot{H}^2)^2) + 15$ Aqu.; im *Kupferschaum* $= (\ddot{\underline{C}}u\dot{H}^2 + (\ddot{\underline{C}}u\underline{\dddot{A}}s)^4 + 16$ Aqu. Aber es existiren auch noch höhere Verb. (5. St. der Zus.), wie z. B. das *Olivenerz* $= (\ddot{\underline{C}}u\dddot{A}s^2 + \ddot{\underline{C}}u\dddot{A}s) + (\ddot{\underline{C}}u\dddot{A}s^2 + \ddot{\underline{C}}u\dot{H}^2)$; im *fasserigen Olivenerz* $= ((\ddot{\underline{C}}u\underline{\dddot{A}}s^2 + \ddot{\underline{C}}u\dot{H}^2) + (\ddot{\underline{C}}u\underline{\dddot{A}}s^2 + (\ddot{\underline{C}}u\dot{H}^2)^2) + 14$ Aqu.

17. *Verb. des Schwefeloxyd-Schwefelkupfers (des Schwefelkupfers.)*

§. 1502. 1) Mit *sogenanntem Schwefelkalium.* Die Verb. (*Schwefel-Kupfer-Kalium*) (durch Weissglühen von gleichen Th. schwefels. $\ddot{K}$ und vorher geglühtem schwefels. $\ddot{\underline{C}}u$ im Kohlentiegel) erscheint als schwarze metallisch glänzende Masse; die an der Luft verwittert, und im W. mit Hinterlassung von sog. Schwefelkupfer aufl. ist.

2) Mit sog. *Schwefelbaryum.* Die Verb. (*Schwefel-Kupfer-Baryum*) (durch Weissglühen von 1 Th. schwefels. $\ddot{B}a$ mit 2 Th. geglühtem schwefels. $\ddot{\underline{C}}u$) erscheint als geschmolzene, blaugraue an der Luft verwitternde Masse.

3) Mit *drittem Schwefelarsenik.* Die Verb. (*anderthalb Schwefelarsenik-Schwefelkupfer*) entsteht als schwarzbrauner Niederschlag, wenn man ein $\ddot{\underline{C}}u$salz mit der Aufl. des dritten Schwefelarseniks in sog. hydrothions. $\ddot{K}$ fället. —

4) Mit *viertem Schwefelarsenik.* Die Verb. (2½ *Schwefelarsenik-Schwefelkupfer*) erscheint als brauner Niederschlag, wenn man das schwefels. $\ddot{\underline{C}}u$ mit einer Aufl. des vierten Schwefelarseniks in sog. hydrothions. $\ddot{N}a$ fället.

5) Mit *sog. Schwefelantimon.* Die Verbind. kommt als *Schwarzerz* oder *dunkeles Fahlerz* natürlich in stahlgrauen Tetraëdern und Dodecaëdern vor, und scheint $= (\underline{S}b\underline{S} + \ddot{\underline{S}}) + (\underline{S}b\underline{S}^2 + \ddot{\underline{S}}^2) + (\underline{C}u\underline{S} + \ddot{\underline{S}})^x$ zu seyn.

6) Mit *zweytem Schwefelmolybdän.* Die Verb. (*4fach-Schwefelmolybdän-Schwefelkupfer*) erscheint als schwarzbrauner Niederschlag, wenn man die Aufl. eines $\underline{C}u$salzes mit der Aufl. des sog. 4fach-Schwefelmolybdäns in sog. hydrothions. $\ddot{\underline{K}}$ fället.

7) Mit *drittem Schwefelmolybdän.* Die Verb. (*3fach-Schwefelmolybdän-Schwefelkupfer*) entsteht als rother Niederschlag, wenn man wie vorhin verfährt, aber das sog. 3fach-Schwefelmolybdän verwendet.

8) Mit *sog. Schwefelbley.* Die Verb. kommt im *Bournonit* $= (\underline{C}u\underline{S} + \ddot{\underline{S}})^3 + ((\underline{P}b\underline{S} + \ddot{\underline{S}})^3 + ((\underline{S}b\underline{S} + \ddot{S}) + (\underline{S}b\underline{S}^2 + \ddot{S}^2))^2$ natürlich vor.

18. *Verb. des Selenoxyd-Selenkupfers.*

§. 1503. Mit *sog. Schwefelbley.* Die Verb. $= (\underline{C}u\underline{S}e + \ddot{\underline{S}}e) + (\underline{P}b\underline{S}e + \ddot{\underline{S}}e)$ kommt als *Selenkupferbley* natürlich vor.

19. *Verb. des Kupferoxyd-Schwefelkupfers.*

§. 1504. Mit *sog.* 1½ *Schwefeleisen.* Die Verb. $= Cu\underline{S}^2 + \dot{\underline{C}}u) + ((\underline{F}e\underline{S} + \ddot{\underline{S}}) + (\underline{F}e\underline{S}^2 + \ddot{\underline{S}}^2))$ kommt als *Kupferkies* natürlich vor, und erscheint in messinggelben Octaëdern und Säulen von 4,3 bis 4,8 Dichth. — Eine andere Verb. $= (\underline{C}u\underline{S}^2 + \dot{\underline{C}}u)^2 + (\underline{F}e\underline{S} + \ddot{\underline{S}})$ findet sich in kupferrothen oder braunen, bunt angelaufenen Massen von 4,9 bis 5,1 Dichth. als *Buntkupfererz.*

20. *Verb. des Kupferoxyd-Selenkupfers.*

§. 1505. Mit *sog. Selenbley.* Die Verb. kommt als *Selenkupferbley* $= (\underline{C}u\underline{S}e + \dot{\underline{C}}u) + (\underline{P}b\underline{S}e + \ddot{\underline{S}}e)$ natürlich vor.

V. Verb. des Kupfers auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des Kupferoxydhydrat-Ammoniaks.*

§. 1506. Mit *muriums. Ammoniak.* Das *muriums. Ammoniak-Kupferoxydhydrat-Ammoniak* entsteht als blaues Pulver, wenn man muriums. $\dot{\underline{C}}u$ gepulvert in viel Ammoniakgas verweilen lässt.

2) Mit *schwefelsaurem Ammoniak.* Das *schwefels. Ammoniak-Kupferoxydhydrat-Ammoniak* (*schwefels. Kupferoxyd-Ammoniak*, ***Sulfas cupri ammoniacalis. Sulfas***

biammonico-cupricus, ***Cuprum ammoniacum***, ***Cuprum sulfurico-ammoniacum***) wahrsch. $= (\ddot{\underline{C}}u\dot{\underline{H}}^2 + (\underline{A}\underline{H}^2 + \dot{\underline{H}})^2) + ((\underline{A}\underline{H}^2 + \dot{\underline{H}}) + \dddot{\underline{S}}\dot{\underline{H}})^2$ wird dargestellt, wenn man die conc. Aufl. des schwefels. $\ddot{\underline{C}}u$ bis zur Wiederaufl. des entstehenden Niederschlages mit conc. wäss. Ammoniak versetzt, und hierauf über diese Fl. behutsam eine Schichte Alkohol giesset, damit langsame Wasserentziehung erfolgt. — Das Doppelsalz schiesset in lasurblauen geschoben 4seit. Prismen an; die nach Ammoniak und metallisch schmecken, in 1 ½ Th. W. aufl. sind, beym Aufl. in viel W. bas. schwefels. $\ddot{\underline{C}}u$ fallen lassen, und an der Luft Ammoniak verlierend, und dieselbe Veränderung erleidend, verwittern. — Es dient als *Arzneymittel* und als empfindl. *Reagens auf arsenigte Säure.*

3) Mit *überschwefels. Ammoniak ≠ Schwefeloxydhydrat.* Die Verb. (*unterschwefels. Kupferoxyd-Ammoniak*) entsteht, wenn man die Aufl. des sog. unterschwefelsauren $\ddot{\underline{C}}u$ bis zur Wiederaufl. des entstehenden Niederschlages mit Ammoniak versetzt, und bildet kleine, blaue, vierseitige Tafeln; die im W. schwer aufl. sind, und 1 At. von jedem der näheren Best. zu enthalten scheinen.

2. *Verb. des azotsauren Kupferoxydhydrates.*

§. 1507. Mit *Kupferoxydhydrat-Ammoniak.* Das *azots. Kupferoxyd ≠ Kupferoxydhydrat - Ammoniak* (durch Uebersätt. des azots. $\ddot{\underline{C}}u$ mit Ammon.) schiesset in sapphirblauen Krystallen an. Wird es in Wg. aufgelöst und wieder abgedampft, so explodirt der Rückstand schon bey schwacher Hitze wie Knallgold (*Knallkupfer?*).

3. *Verb. des muriumsauren Kupferoxydhydrates.*

§. 1508. 1) Mit *muriums. Ammoniak.* Das *muriums. Kupferoxydhydrat-Ammoniak* (durch unm. Verb.) erscheint als grüne Aufl. und wird beym Erhitzen gelb. Damit geschriebene Züge werden daher auf dem Papier beym Erhitzen gleichfalls gelb (*sympathet. Tinte*). — Die Fl. dient auch in der Medizin als ***Tinctura***, oder, mit 20 Th. W. verdünnt, als ***Aqua antimiasmatica Koechlini.***

2) Mit *Kupferoxydhydrat-Ammoniak.* Das *muriums. Kupferoxyd-Kupferoxydhydrat-Ammoniak* (*Kupfersalmiak*, *salzs. Kupferoxyd-Ammoniak*, *Kupfersalmiakblumen*, *Cuprum ammoniato-muriaticum*, *Hydrochloras ammonico-cupricus*, *Flores salis ammoniaci venerei*) sublimirt als grünlichgelbe Masse, wenn man $\ddot{\underline{C}}u$ oder Kupferfeile mit muriums. Ammoniak erhitzt. —

4. *Verb. des jodsauren Kupferoxydhydrates.*

§. 2509. Mit *jodsaurem Ammoniak.* Das *jodsaure Kupferoxydhydrat-Ammoniak* (Jod-Kupfer-Ammonium) entsteht als dunkelblauer, krystallinischer, im W. aufl. Niederschlag, wenn man die gesättigte Aufl. des schwefels. $\ddot{\underline{C}}u$ in wäss. Ammoniak mit übersch. conc. Aufl. das jods. $\ddot{\underline{K}}$ vermischt. (Journ. de pharm. 1829. Sept. 446.)

5. *Verb. des carbonigts. Kupferoxydhydrates.*

§. 1609. Mit *carbonigts. Ammoniak.* Das *carbonigts.* (*klees.*) *Kupferoxydhydrat-Ammoniak* $(\ddot{\underline{C}}u\dot{\underline{H}}^2 + (\dddot{\underline{C}}\,\dot{\underline{H}})^2) + ((\underline{A}\underline{H}^2 + \dot{\underline{H}}\dddot{\underline{C}}) + \dot{\underline{H}})^2$ (durch unm. Verb.) bildet dunkelblaue rhomboidale Blättchen; die an der Luft beständig und im W. nur schwierig unter theilweiser Zers. aufl. sind. — Löset man carbonigts. $\ddot{\underline{C}}u$ in wäss. Ammon. auf, so krystallisiren dunkelblaue gedrückte 6seit. Säulen, die (nach *Vogel*) 1 At. $\ddot{\underline{C}}u$, 2 At. Ammon., 2 At. $\dddot{\underline{C}}$ und 2 At. W. enthalten sollen. — Wird aber mehr carbonigts. $\ddot{\underline{C}}u$ hinzugefügt als die Fl. auflösen kann, so entsteht ein lasurblaues Pulver, welches (nach *Vogel.*) 1 At. $\ddot{\underline{C}}u$, 1 At. Ammon., 2 At. $\dddot{\underline{C}}$ und 1/3 At. W. (?) enthält.

6. *Verb. des carbonsauren Kupferoxydhydrates.*

§. 1511. Mit *carbons. Kupferoxydhydrat-Ammoniak.* Das *carbons. Kupferoxydhydrat-Ammoniak* (durch unm. Verb.) erscheint als blaue Aufl. — Lässt man das Kupferoxydhydrat-Ammon. (§. 1489) an der Luft stehen, so wird Carbons. absorbirt, und es setzen sich blaue Krystalle (*Sal Veneris volatile*) ab, die wahrsch. aus dieser Verb. bestehen.

7. *Verb. des schwefelsauren Kupferoxydhydrates.*

§. 1512. Mit *schwefels. Ammoniak.* Das *schwefelsaure Ku-*

pferoxydhydrat-Ammoniak = $(\underline{\ddot{C}}u\underline{\dot{H}}^2 + (\underline{\dddot{S}}\,\underline{\dot{H}})^2) + ((\underline{A}\,\underline{H}^2 + \underline{\dot{H}}) + \underline{\dddot{S}}\,\underline{\dot{H}})^2) + 2$ Aqu. = 4774,753 = (20,764 $\underline{\ddot{C}}u$ + 8,984 Ammon. + 41,984 $\underline{\dddot{S}}$ + 28,268 $\underline{\dot{H}}$) (durch unm. Verb.) bildet hellblaue, im W. leicht aufl. Krystalle. Damit geschriebene Buchstaben erscheinen beym Erhitz. gelb. (*sympathet. Tinte.*)

Fünf und vierzigstes Kapitel.

Wismuth.

§. 1513. Das *Wismuth* = Bi ist isolirt nicht darstellbar, aber aus seinen Verb. erschlossen. Es kommt in der Natur nicht sehr häufig vor, und zwar meistens gediegen, seltner mit andern Metallen, oder mit Schwefel oder Selen verzt, oder als Oxyd.

I. Verb. des Wismuths auf der 1. St. der Zus.

§. 1514. Das *Wismuth* auf dieser St. der Zus., oder *Wismuth-aräoid* (*Wismuth*, *Aschbley*, *Bismuthum*, *Marcasita*) = $\underline{Bi}$ = 1773,836 (neueste Berichtig. von *Berz.*) wurde von den Alten lange mit dem Silber, Zinn und Bley verwechselt, von *Agricola*, 1529, zuerst als ein eigenthüml. Metall angesehen, und von *Stahl* und *Dufay* als solches nachgewiesen.

Das $\underline{Bi}$ findet sich gediegen vor, und wird gewonnen, indem man die Wismutherze (gewöhnlich eingesprengtes gediegenes $\underline{Bi}$ enthaltende Kobalterze) bis zum Ausschmelzen oder Seigern des $\underline{Bi}$ erhitzt. Dieses ausgeseigerte Metall ist aber meistens mit $\underline{As}$ und $\underline{Fe}$, oft auch mit andern Metallen verunreinigt. — Rein wird es dargestellt, wenn man das käufliche $\underline{Bi}$ in Azots. auflöset, die klare Aufl. mit W. verdünnt, das niederfallende (aus azots. Salz und Hydrat besteh.) weisse Pulver gut auswäscht, trocknet, und mit Zusatz von etwas schwarzem Fluss bis zur Reduction im verschlossenen Tiegel erhitzt.

[Die geschwefelten Erze werden vorher geröstet, und dann mit Kohle ausgeschmolzen, oder reducirt. — Ziemlich reines $\underline{Bi}$ erhält man auch, wenn das käufliche Metall auf einer Kapelle so lange geröstet wird, bis es als geschmolzenes Oxyd (mit Hinter-

lassung fremder Oxyde und Verflücht. des As) von der Kapelle absorbirt worden ist, und diese dann gepulvert mit Kohle ausschmelzt. Oder (nach *Quesneville*): das käufliche Bi wird in einem Tiegel unter zeitweisem Zusatz von etwas azots. K mehrere St. lang, und überhaupt so lange geschmolzen, bis eine heraus genommene Probe, im eisernen Löffel bewegt, sich grün oder goldgelb (nicht roth, violett oder blau) zeigt, und auch beym Erstarren diese Farbe behält.]

Das Bi erscheint als schwachröthlich weisse, fast geruch- und geschmacklose metallische Substanz von 9,8229, nach vorsichtigem Hämmern 9,8827 Dichth. Es ist stark glänzend, so hart und spröde, dass es ziemlich viel Klang äussert, und sich pulvern lässt, und doch auch so zähe, das es in gemeiner Temp. mit Vorsicht ein wenig gehämmert werden kann, und ein gegossener Cylinder dieses Metalls von 0,1 Zoll Durchm. beyläufig 40 Pf. trägt. In etwas höherer Temp. lässt sich dasselbe etwas mehr schmieden, in noch höherer wird es jedoch bröcklich, und schmilzt endlich bey + 246° C. (also leichter als Bley), und erstarrt hierauf im Erkalten erst bey 242 $^1/_4$° C. mit bedeutender (nach *Marx* $^1/_{53}$) Volumsvermehrung; indem es in Octaëdern oder Würfeln kryst., und wenn es in ganzen Massen stocket, auch diese im Bruche ein blättriges, den Seitenflächen des Octaëders entsprechendes Gefüge zeigen. Wird die Erhitz. noch weiter gesteigert, so siedet das Bi schon in schwacher Weissglühhitze, indem es sich in verschlossenen Gefässen verflüchtiget und überdestillirt, oder in Blättchen sublimirt. — An der Luft verliert das Bi mit der Zeit seinen Glanz, indem ein feines Oxydhäutchen entsteht, welches aber sodann die weitere Oxydation verhindert. Vom W. wird es auch selbst in hoher Temp. nicht verändert.

[Mit den schönsten Farben angelaufene grosse Krystalle des Bi erhält man, wenn das nach *Quesneville* gereinigte Metall im gusseisernen Tiegel geschmolzen, der Tiegel sodann aus dem Ofen genommen, und mit einem erhitzten Kegel von Eisen verstopft (damit das Erkalten von unten aufwärts erfolge), und nach einiger Zeit der noch flüssige Theil des Metalls abgegossen wird.

II. Verb. des Wismuths auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Wismuths mit dem Oxygen.*

§. 1515. Das Bi verbindet sich mit 1, 2, oder 3 At. O zu *Suboxyd* oder *Oxydul*, *Oxyd* und *Hyperoxyd*.

a) Wismuth-Suboxyd, oder Oxydul.

§. 1516. Das *Wismuth-Suboxyd* (*Wismuthoxydul*, *Wismuthasche*, *Oxydulum Bismuthi*, *Bismuthum suboxydatum*, *Cineres Bismuthi*) wahrsch. = Bi = 1873,836 entsteht in längerer Zeit, wenn fein gepulvertes Bi der Luft ausgesetzt ist; schneller wenn das Bi über dem Feuer geschmolzen, und das farbenspielende Häutchen, welches auf der Oberfläche des Metalles entsteht, fortwährend abgezogen, und das auf diese Art erhaltene Pulver unter beständigem Umrühren so lange gelinde erhitzt wird, bis auch die letzten Theilchen des Metalles oxydirt sind. Oder am besten (nach *Vogel*), wenn man das azots. Wismuthoxyd-Wismuthoxydhydrat (§. 1528) mit einem Uebermass von muriums. Zinnoxydul in verschlossenen Gefässen digerirt, und den entstandenen Niederschlag mit sied. W. wäscht, und im luftleeren Raume trocknet.

Das Bi erscheint als kohlschwarzes Pulver; welches beym Glühen an der Luft zu Wismuthoxyd verglimmt, und durch Erhitz. mit Kohle zu Bi reducirt wird. Mit verdünnter Azots. zerfällt es in azots. Wismuthoxyd und met. Wismuth. Von der wäss. Muriumsäure wird es unverändert aufgelöst.

b) Wismuthoxyd.

§. 1517. Das *Wismuthoxyd* (*Oxydum bismuthicum*, *Bismuthum oxydatum*) = Bi = 1973,836 = (89,868 Bi + 10,132 O) findet sich als Hauptbestandtheil im *Wismuthocker* natürlich vor, und entstehet auch künstlich, wenn man das Bi bis zum Weissglühen an der Luft erhitzt; wobey es mit einer kleinen bläulichweissen Flamme zum Oxyde verbrennt, und zum Theil auch in Pulverform (*Wismuthblumen*, *Flores bismuthi*) sublimirt. Auch entsteht

dasselbe, wenn man das $\underline{Bi}$ mit Azots., Muriums. oder conc. Schwefels. behandelt; wird aber auch sogleich an diese Säuren gebunden. Am besten wird es dargestellt, wenn man das azots. Wismuthoxyd-Wismuthoxydhydrat (§. 1528) ausglühet, oder gepulvertes $\underline{Bi}$ mit azots. $\ddot{\underline{K}}$ verpufft, und den Rückstand auswäscht.

Das $\ddot{\underline{Bi}}$ erscheint als strohgelbes Pulver von beyläufig 8,4 Dichtheit; welches beym Erhitzen vorübergehend orangegelb, dann röthlichbraun wird, in noch stärkerer Hitze zum dunkelbraunen, im Erkalten grünlichgelb werdenden Glase von 8,211 Dichth. schmilzt (*Wismuthglas*), und selbst in sehr grosser Hitze nur schwer zu verflüchtigen ist. — Es wird durch Erhitz. mit $\underline{K}$, $\underline{Na}$ oder Kohle leicht reducirt, und durch Erhitz. mit $\dot{\underline{S}}$ in Schwefelmetall zersetzt. Im geschmolzenen Zustande äussert das $\ddot{\underline{Bi}}$ eine sehr grosse auflösende Wirkung auf andere Oxyde, und durchdringt auch aus diesem Grunde so leicht wie das Bleyoxyd die Schmelzgefässe. — Es wirket heftig auf den thier. Org. und wird als *Arzneymittel* verwendet.

c) Wismuthhyperoxyd.

§. 1518. Das *Wismuthhyperoxyd* = $\dddot{Bi}$ = 2073,836 = (85,354 $\underline{Bi}$ + 14,466 $\underline{O}$) wurde schon von ***Bucholz*** und ***Brandes*** zufällig wahrgenommen, aber erst von ***Stromeyer*** förmlich entdeckt, und dargestellt; indem er das durch Zers. des azots. $\ddot{\underline{Bi}}$salzes erhaltene $\ddot{\underline{Bi}}$ durch Schlämmen zum feinsten Pulver machte, dann mit der wäss. Aufl. des sog. chlorigsauren Natrons bis zur schwarzbraunen Färbung kochte, dem wohlausgewaschenen schwarzbraunen Pulver hierauf durch Digestion mit (durch 9 Th. W.) verdünnter Azotsäure das noch beygemengte $\ddot{\underline{Bi}}$ entzog, und den zuerst mit verdünnter Azots. und dann mit W. gewaschenen Rückstand trocknete.

Das $\dddot{\underline{Bi}}$ erschien als dunkelbraunes Pulver, welches kein W. enthielt, beym Erhitzen erst über dem Siedepunct des Mercurs $\underline{O}$gas fahren liess, mit brennbaren Körpern entzündet lebhaft verglimmte, mit conc. Säuren schon in gem.

Temp., mit verdünnten nur in höherer Temp. $\ddot{\underline{B}}$isalze erzeugend, Ogas entwickelte, und mit Muriums. muriums. $\ddot{\underline{B}}$i und Muriumdoppelsäure erzeugte. —

2. *Verb. des Wismuths mit Hydrogen.*

§. 1519. Als *Ruhland* bey der Zers. des W. durch die el. Kette ein Stück Wismuth zum negativen Pol machte, entstanden im W. schwarze Dendriten, die er für Hydrogen-Wismuth ansah.

3. *Verb. des Wismuths mit Phosphor.*

§. 1520. Das $\underline{B}$i nimmt nur schwierig etwas Phosphor auf. Leitet man jedoch Phosphorhydrogengas durch die Aufl. des azots. $\ddot{\underline{B}}$i, so fällt das sog. *Phosphorwismuth* als schwarzes Pulver nieder. Es verliert den Phosphor aber auch eben so leicht schon beym Schmelzen wieder.

4. *Verb. des Wismuths mit Schwefel.*

§. 1521. Nach dem bisherigen Wissen verbindet sich das $\underline{B}$i nur in einem Verhältniss mit dem Schwefel; so dass das *Schwefelwismuth* = $\underline{B}$i$\underline{S}$ ist, aber nur in höheren Verb. vorkommt.

5. *Verb. des Wismuths mit Selen.*

§. 1522. Das $\underline{B}$i vereinigt sich mit dem $\underline{S}$e in der Hitze leicht unter Feuerersch., und liefert eine silberweisse, glänzende, im Bruche krystallinische in der Rothglühhitze schmelzbare Verb., welche wahrsch. = $\underline{B}$i$\underline{S}$e + $\ddot{\underline{S}}$e ist.

6. *Verb. des Wismuths mit andern Aräoiden.*

§. 1523. Das $\underline{B}$i verbindet sich in der Hitze leicht mit andern Metallen zu meistens leichtflüssigen Legirungen.

1) Mit *Kalium.* 1 Vol. $\underline{K}$ und 4 Vol. $\underline{B}$i geben beym Erhitzen eine spröde, blätterig brechende, sehr leichtflüssige Leg.; die durch Luft und Wasser schnell zersetzt wird. — *Serullas* erhielt eine Leg., die schon beym Schneiden mit der Scheere Funken sprühte, als er 120 Th. $\underline{B}$i mit 60 Th. verkohltem und ein wenig geröstetem Weinstein, und 1 Th. azots. $\ddot{\underline{K}}$ unter einer Kienrussdecke im verschlossenen Tiegel 2 St. lang heftig glühte.

2) Mit *Sodium.* 1 Vol. $\underline{N}$a mit 4 Vol. $\underline{B}$i gibt nur beym Glühen des $\underline{B}$i eine gelblichgraue, feinkörnig brechende Leg., die wie die vorige zersetzt wird.

3) Mit *Arsenik.* Das $\underline{B}$i nimmt im Schmelzen $^1/_{15}$ $\underline{A}$s auf. Eine

reichere Verb. entsteht, wenn man Arsenikhydrogengas durch die Aufl. eines Bi salzes leitet. Auch diese verliert aber schon durch Destill. das As bis auf 1/32 wieder.

4) Mit *Antimon.* Spröde, in der Farbe das Mittel haltende Leg. — 1 Th. Sb mit 1/2 Th. und mehr Bi, dehnt sich beym Erstarren aus.

5) Mit *Zinn.* Die Leg. ist hart, spröde und leichtflüssiger als jede der Zuthaten. Die Verb. aus 1 At. Bi und 1 At. Sn oder 45,33 Sn + 54,67 Bi ist die leichtflüssigste und schmilzt bey + 143° C. — Bey jedem andern Mischungsverhältnisse entsteht neben dieser Leg. noch eine andere, die sich beym Erkalten schon in höhern Temp. ausscheidet, so dass zuletzt das normale Verhältniss übrig bleibt, und wieder bey 143° die vollständige Erstarrung eintritt. — Die Leg. von 1 Th. Bi gegen 24 Th. Sn fängt schon an etwas streckbar zu werden. — Muriums. löset aus dieser Leg. vorzugsweise das Sn auf, während das Bi als schwarzes Pulver zurückbleibt. — Die Zinngiesser setzen dem Sn oft Bi zu, um es fester und klingender zu machen.

6) Mit *Tellur.* Die Verb. aus beyden findet sich als Bestandtheil im *Tellurwismuth* natürlich zu Schemnitz in Ungarn vor.

7) Mit *Scheel.* Die Leg. (durch Glühen des Bi mit Scheeloxyd und Kohle) ist spröde, dunkelblau und schlecht verschmolzen.

8) Mit *Bley.* Die Verb. kommt im *Wismuthbleyerze* natürlich vor. Auch lassen sich Pb und Bi zus. schmelzen. Die Leg. sind dunkelgrau und streckbar, so lang sie mehr Pb als Bi enthalten. Sie sind viel zäher als das Pb, und folgen dem beym Zinn (oben 5.) angezeigten Gesetze; doch ist das Verhältniss für die constanten Mengenverhältnisse noch nicht ausgemittelt, und man weiss nur, dass die vollkommene Erstarrung bey + 129° C. erfolgt. — Diese Leg. sind sehr schwierig zu trennen. Am besten jedoch, wenn man sie mit Azots. oxydirt und das Pb mit Klauge auszieht.

Werden die Leg. aus Bi und Pb auch noch mit Sn versetzt, so entstehen jene überaus leichtflüssigen Leg., die unter den Benennungen *Newton's - Rose's - d'Arcet's Metall* u. s. w. bekannt sind. — Solche schon im siedenden W. schmelzende Leg. geben: *a*) (nach *Newton*): 1 Th. Pb, 4 Th. Sn und 5 Th. Bi; oder: 2 Th. Pb, 3 Th. Sn und 5 Th. Bi; *b*) (nach *Rose*): 1 Th. Pb, 1 Th. Sn und 2 Th. Bi; *c*) (nach *d'Arcet*); 3 Th. Pb, 5 Th. Sn. und 8 Th. Bi; *d*) (nach *Döbereiner*): 103,5 Th. Pb, 59 Th. Sn, 142 Th. Bi (schmilzt bey + 99° C.); *d*) (nach *Göbel*): 31 Th. Pb, 17,7 Th. Sn und 49,7 Bi werden geschmol-

zen und noch vor dem Erstarren mit 10,13 Th. erwärmtem Mercur gemischt (schmilzt bey + 75° C. und wurde zur Injection anatomischer Präparate vorgeschlagen). — Diese leichtflüss. Leg. können durch Veränderung der Mischungsverhältnisse sehr verschiedene Schmelzpuncte erlangen (s. *M.* Handb. IV. §. 2365), und dienen *α*) zum *Nachlassen des gehärteten Stahls* (§. 1359 b, β); β) zur *Sicherung der Dampfkessel* gegen das Zerspringen bey übertriebener Feuerung; indem deren Wände durchbohrt und die Oeffnungen mit solchen Leg. ausgefüllt werden, die dann bey gewissen Graden der Temperatur schmelzen, und den überspannten Dämpfen den Austritt gestatten; γ) zur Verfertigung *sphärischer Spiegel*, indem man eine erwärmte Leg. von 1 Th. Pb, 1 Th. Sn, 2 Th. Bi und 10 Th. Mercur in sehr reinen trockenen gläsernen Kugeln so lange hin und her laufen lässt, bis ihre Wände ganz damit überzogen sind; δ) zum *Scherze*, indem man aus den oben *a*, *b* und *c* angeführten Leg. Theelöffel und dgl. verfertigt.

9) Mit *Eisen*. Die Verb. ist schwierig darzustellen, und wird schon mit 1/4 Fe vom Magnete gezogen.

10) Mit *Nickel*. Die Verb. ist spröde und im Bruche blätterig.

11) Mit *Kupfer*. Die Leg. ist blassroth, spröde, blätterigbrechend und mit einem Zusatz von Sb zu *Metallspiegeln* brauchbar.

III. Verb. des Wismuths auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Wismuthoxyduls.*

§. 1524. *Berz.* findet es wahrscheinlich, dass das Ḃi vorzugsweise auf trockenem Wege den salzfähigen Basen angehöre; weil es in erhitzter Muriums. aufl. ist, und mit saurem phosphors. N̈a vor dem Löthrohre zur klaren, im Erkalten schwarz werdenden Perle schmilzt.

2. *Verb. des Wismuthoxydes.*

§. 1525. Das B̈i verbindet sich mit vielen gleichhoch zus. Substanzen. Mit den Säuren insbesondere erzeugt es die *Wismuthoxydsalze.* — Diese sind farblos, wenn sie nicht gefärbte Säuren enthalten. Sie werden zersetzt: *a*) durch Verdünn. mit W. in saure und bas. Salze (oder Hydrat-Doppelsalze); *b*) durch Alkalien und carbons. Alkalien, unter Fällung von weissem Oxydhydrat oder carbons. B̈i; *c*) durch blaus. Eisenoxydul-Kaliumoxyd, weiss; *d*) durch Schwefelhydrogen und Schwefelhydrogen-Alkalien

bräunlichschwarz gefällt; *e*) durch jodsaure Alkalien braun; *f*) durch chroms. Alkalien gelb; *g*) durch Gallustinctur orangegelb; *h*) durch $\underline{\mathrm{Zn}}$, $\underline{\mathrm{Cd}}$, $\underline{\mathrm{Sn}}$ und $\underline{\mathrm{Fe}}$ metallisch. Auf den thier. Org. wirken diese Salze giftig.

Mit den Oxyden insbesondere vereinigt sich das $\ddot{\underline{\mathrm{Bi}}}$ zu Doppeloxyden, unter welchen diejenigen, welche im W. unaufl. Oxyde enthalten, als Glaspasten erscheinen.

Einzelne Verbindungen:

1) Mit *Wasser*. Das *Wismuthoxydhydrat* (*hydrogens. W. oxyd*), wahrsch. $= \ddot{\underline{\mathrm{Bi}}}\dot{\underline{\mathrm{H}}}^2$, erscheint als weisser Niederschlag, wenn die Aufl. eines $\ddot{\underline{\mathrm{Bi}}}$salzes mit Alkali gefällt wird. — Es verliert in der Hitze das W., und ist unaufl. in Alkalien und carbons. Alkalien.

2) Mit *Azotsäure*. Das *azotsaure Wismuthoxyd* (*Nitras bismuthicus*) $= \ddot{\underline{\mathrm{Bi}}}\overset{:::}{\underline{\mathrm{A}}}^2 = 3327{,}908 = (59{,}312\ \ddot{\underline{\mathrm{Bi}}} + 40{,}688\ \overset{:::}{\underline{\mathrm{A}}})$, mit W. $= \ddot{\underline{\mathrm{Bi}}}\overset{:::}{\underline{\mathrm{A}}}^2 + 6$ Aqu. $= 4002{,}786 = (83{,}139\ \ddot{\underline{\mathrm{Bi}}}\overset{:::}{\underline{\mathrm{A}}}^2 + 16{,}861\ \dot{\underline{\mathrm{H}}})$ (durch Aufl. des $\underline{\mathrm{Bi}}$ in wäss. Azots. unter Entb. von $\overset{\cdot\cdot\cdot}{\underline{\mathrm{A}}}$gas) krystallisirt in farblosen 6- oder 8seit. gedrückten Säulen oder Nadeln; die an der Luft verwittern. Es wird zersetzt: durch Verdünnung mit W. in sich auflösendes, und in farblosen 4seit. Prismen krystallisirbares, *saures Salz* und ein niederfallendes *bas.* Hydratdoppelsalz (§. 1528); durch Erhitz., mit Hinterlassung von $\ddot{\underline{\mathrm{Bi}}}$; durch glühende Kohle, unter Verpuffung; durch Reibung mit $\dot{\underline{\mathrm{P}}}$, unter lebhafter Verpuffung. — Die Aufl. dient als *sympath. Tinte*, in sofern damit geschriebene Zeichen beym Anfeuchten des Papiers mit W. *weiss*, und durch Schwefelhydrogen *braun* werden.

3) Mit *Fluorsäure*. Das *fluors. Wismuthoxyd* (Fluorwismuth) $= \ddot{\underline{\mathrm{Bi}}}\dot{\underline{\mathrm{F}}}^2$ erscheint durch unm. Verb. und im Wege dopp. Wahlverw. als weisser Niederschlag.

4) Mit *Muriumsäure*. Das *muriumsaure* (*salzs.*) *Wismuthoxyd* (*Murias bismuthicus*, *Bismuthum oxydatum muriaticum* (Chlorwismuth, Bismuthum chloratum) $= \ddot{\underline{\mathrm{Bi}}}\ddot{\underline{\mathrm{M}}}^2 = 2659{,}135 = (74{,}228\ \ddot{\underline{\mathrm{Bi}}} + 25{,}772\ \ddot{\underline{\mathrm{M}}})$ erhält man im wasserfreyen Zust., wenn das gepulverte $\underline{\mathrm{Bi}}$ mit Muriumdoppelsäuregas zusammenkommt (unter blassblauer Lichtentb.), oder

wenn 1 Th. $\underline{Bi}$ mit 2 Th. muriums. Mercuroxyd destillirt wird, als bräunlichweisse, undurchsichtige, körnig gestockte, herb und ätzend schmeckende, in der Hitze verflüchtigbare Masse (*Wismuthbutter*, *Butyrum bismuthi*). Das wasserhaltige Salz entsteht beym Aufl. des $\underline{Bi}$ in erhitzter wäss. Muriums. oder Königswasser, und krystallisirt in weissen Prismen oder Nadeln. — Es wird beym Aufl. im W. in *saures* sich auflösendes Salz und ein niederfallendes Hydrat-Doppelsalz (§. 1529) zersetzt.

5) Mit *Bromsäure*. Das *broms. Wismuthoxyd* (Bromwismuth) $= \ddot{\underline{Bi}}\,\ddot{\underline{Br}}^2 = 3730{,}435$ (durch Erhitz. des $\underline{Bi}$ mit Bromdoppelsäure) erscheint als stahlgraue Masse, und zerfällt durch W. wie das muriums. Salz.

6) Mit *Jodsäure*. Das *jodsaure Wismuthoxyd* (Jodwismuth) $= \ddot{\underline{Bi}}\,\ddot{\underline{I}}^2 = 4930{,}415$ (durch Erhitz. des gepulv. $\underline{Bi}$ mit Joddoppelsäure) erscheint als braunrothe Masse (durch dopp. Wahlv. als orangegelber Niederschlag). Es ist im W. unaufl., aber aufl. in $\ddot{\underline{K}}$lauge.

7) Mit *6fachoxyd. Jodsäure*. Das *6fachoxyd. jods. Wismuthoxyd* (jodsaures Wismuthoxyd) entsteht im Wege doppelter Wahlv. als weisser Niederschlag.

8) Mit *untercarbonigter Säure*. Das *untercarbonigtsaure* (*ameisens.*) *Wismuthoxyd* bildet wasserhaltige leichtaufl. Krystalle.

9) Mit *carbonigter Säure*. Das *carbonigts.* (*klees.*) *Wismuthoxyd* (durch Fällung des azots. $\ddot{\underline{Bi}}$ mit carbonigter Säure, oder durch unm. Verb.) erscheint als weisses Pulver.

10) Mit *Carbonsäure*. Das *carbons.* (*kohlens.*) *Wismuthoxyd* (*Carbonas bismuthicus*, *Bismuthum oxydatum carbonicum*) $= \ddot{\underline{Bi}}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{C}}$ wird mit $\dddot{\underline{Al}}$ und $\dddot{\underline{Si}}$ verbunden in der Natur vorgefunden. Das künstliche Salz erscheint (in Wege dopp. Wahlv.) als weisses, im W. unaufl. Pulver. Als heftig wirkendes *Arzneymittel* angewendet.

11) Mit *Boronsäure*. Das *boronsaure Wismuthoxyd* (im Wege dopp. Wahlv.) erscheint als weisser, im W. unaufl. Niederschlag.

12) Mit *phosphorigter Säure.* Das *phosphorigts. Wismuthoxyd* entsteht als weisser Niederschlag, wenn man wäss. muriums. $\ddot{\underline{Bi}}$ mit Ammon. bis zur schwachen Trübung sättigt, und hierauf eine conc. mit Ammon. gesätt. Aufl. der muriums. phosphorigten Säure hinzufügt.

13) Mit *Phosphorsäure.* Das *phosphorsaure Wismuthoxyd* $= \ddot{\underline{Bi}}\,\underline{\overset{\vdots}{P}}^2$ (durch unm. Verb.) ist aufl. im W. und schiesset in luftbest. Krystallen an. — Das *bas. Salz* erscheint als unaufl. weisses, in der Hitze emailartig schmelzendes Pulver.

14) Mit *schwefligter Säure.* Das *schwefligts. Wismuthoxyd* (durch Behandlung des $\ddot{\underline{Bi}}$hydrates mit wäss. schwefligter Säure) erscheint als unaufl. weisses Pulver.

15) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefelsaure Wismuthoxyd* (*Sulfas bismuthicus*) $= \ddot{\underline{Bi}}\,\dddot{\underline{S}}^2 = 2976{,}165 = (66{,}321\ \ddot{\underline{Bi}} + 33{,}679\ \dddot{\underline{S}})$ entsteht unter Entb. von $\ddot{\underline{S}}$gas, wenn man das $\underline{Bi}$ mit conc. Schwefelsäure erhitzt, und die rückständige Masse in verd. Schwefels. auflöset und krystall. lässt. Es schiesset in Nadeln an, die an der Luft zerfliesslich sind, und mit W. behandelt, in sich auflösendes und in auflösl. Nadeln krystallisirbares *saures Salz* und ein *bas. Salz* zerfallen; welches als weisses im W. unaufl. Pulver niederfällt, und wahrsch. ein Hydratdoppelsalz $= \ddot{\underline{Bi}}\,\dddot{\underline{S}}^2 + (\ddot{\underline{Bi}}\,\dot{\underline{H}}^2)^2$ ist.

16) Mit *Siliciumoxyd.* Das $\ddot{\underline{Bi}}$ gehet gleich dem $\dot{\underline{Pb}}$ in die Mischung des Glases ein, und ertheilt demselben einen gelblichen Stich, und eine stärkere Fähigkeit die Farben zu zerstreuen; daher es auch wie das $\dot{\underline{Pb}}$ zu optischen Gläsern benutzt worden ist.

17) Mit *Arseniksäure.* Das *arseniksaure Wismuthoxyd* (im Wege dopp. Wahlv.) erscheint als weisser, im W. unaufl. Niederschlag.

18) Mit *Chromsäure.* Das *chromsaure Wismuthoxyd* erscheint (im Wege dopp. Wahlv.) als schön citrongelber, nur wenig im W. aufl. Niederschlag.

19) Mit *Molybdänsäure.* Das *molybdänsaure Wismuthoxyd* erscheint (im Wege dopp. Wahlv.) als citrongelber, in 500 Th. W. aufl. Niederschlag.

3. *Verb. des Schwefelwismuths.*

§. 1526. Mit *Schwefeloxyd.* Das *Schwefeloxyd-Schwefelwismuth* (*Schwefelwismuth*), wahrsch. = $\underline{Bi}\,\underline{S} + \dot{S}$ (nach *Berz.* 1 At. $\underline{Bi}$ und 2 At. $\underline{\dot{S}}$), findet sich als *Wismuthglanz* natürlich vor, und entsteht auch als hell bleygraue, stark metallisch glänzende, blätterig krystallinische, schwer schmelzbare Masse von 7,501 Dichth., wenn das $\underline{Bi}$ mit $\underline{\dot{S}}$ zusammengeschmolzen wird; oder als bräunlichschwarzer Niederschlag beym Fällen der $\underline{\ddot{Bi}}$salze mit Schwefelhydrogen und dessen Verb. — Es lässt sich mit $\underline{Bi}$ in allen Verhältnissen zusammenschmelzen. — Seine Bildung dient als *sympath. Tinte* (§. 1525, 2).

4. *Verb. des Schwefelselens.*

§. 1527. Mit *Selenoxgd.* (S. §. 1522.)

IV. Verb. des Wismuths auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des azotsauren Wismuthoxydes.*

§. 1528. Mit *Wismuthoxydhydrat.* Das *azots. Wismuthoxyd-Wismuthoxydhydrat* (*azot- und hydrogens. Wismuthoxyd*) (*bas. oder* $^1/_4$ *salpeters. Wismuthoxyd*, *Nitras quadribismuthicus*, *Perlweiss*, *Wismuthweiss*, *Schminkweiss*, *Spanischweiss*, *Wismuthniederschlag*, *Bismuthum nitricum praecipitatum*, *B. oxydatum subnitricum*, *Marcasita alba*, *Magisterium bismuthi*) = $\underline{\ddot{Bi}}\,\dddot{A}^2 + (\underline{\ddot{Bi}}\,\underline{\dot{H}}^2)^2$ = 9699,329 = (30,874 $\underline{\ddot{Bi}}\,\dddot{A}^2$ + 69,126 $\underline{\ddot{Bi}}\,\underline{\dot{H}}^2$) kannte schon *Lemery.* Es fällt bey der Behandl. des azots. $\underline{\ddot{Bi}}$ mit W. (§. 1525, 2) als blendendweisses, krystallinisches, im W. sehr wenig aufl. Pulver nieder. Es dient als *Schminke* und *Arzneymittel*, und wird in unreiner Luft (ohne Zweifel durch Schwefelhydrogen) bald grau.

2. *Verb. des muriumsauren Wismuthoxydes.*

§. 1529. Mit *Wismuthoxydhydrat.* Das *muriums. Wismuthoxyd-Wismuthoxydhydrat* (Chlorwismuth-Wismuthoxyd, Oxychloretum bismuthi), wahrscheinlich = $\underline{\ddot{Bi}}\,\dot{M}^2 + (\underline{\ddot{Bi}}\,\underline{\dot{H}}^2)^2$, fällt als blendendweisses Pulver nieder, wenn man das muriums. $\underline{\ddot{Bi}}$ mit W. versetzt (§. 1525, 4). — Ein ähnlicher

Niederschlag entsteht auch beym Vermischen der Aufl. des azots. $\underline{\ddot{B}}i$ mit muriums. $\underline{\dot{N}}$a.

3. *Verb. des Schwefeloxyd-Schwefelwismuths.*

§. 1530. 1) Mit *drittem Schwefelarsenik.* Die Verb entsteht beym Fällen eines $\underline{\ddot{B}}$i salzes mit der Aufl. des dritten Schwefelarseniks in sog. hydrothions. Alkali, als rothbraunes, nach dem Trocknen schwarzes Pulver.

2) Mit *viertem Schwefelarsenik.* Die Verb. entsteht wie die vorige als dunkelbrauner Niederschlag.

3) Mit *zweytem Schwefelmolybdän.* Die Verb. entsteht auf gleichem Wege als rothbrauner Niederschlag.

4) Mit *drittem Schwefelmolybdän.* Die Verb. entsteht wie die vorige, und erscheint als dunkelbrauner Niederschlag.

5) Mit *Schwefelcarbon.* Die $\underline{\ddot{B}}$i salze werden von dem sog. hydrothiocarbons. $\underline{\dot{C}}$a dunkelbraun gefällt.

6) Mit *Tellurwismuth.* Die Verb. kommt als sog. *Tellurwismuth* natürlich vor.

V. Verb. des Wismuths auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des muriumsauren Wismuthoxydhydrates.*

§. 1531. Mit *muriums. Ammoniak.* Das *muriums. Wismuthoxydhydrat-Ammoniak* entsteht als weisses Sublimat, wenn man das $\underline{\ddot{B}}$i mit *viel* muriums. Ammoniak der Sublimation unterwirft.

Sechs und vierzigstes Kapitel.

Uran.

§. 1532. Das *Uran* = U ist isolirt nicht darstellbar, sein Daseyn jedoch aus den Verb. desselben erschlossen. Es kommt in der Natur nur in sehr geringer Menge als Oxyd, mit Wasser oder andern Oxyden vereinigt, vor.

I. Verb. des Urans auf der 1. St. der Zus.

§. 1533. Das *Uran* auf dieser St. der Zus., oder *Uranaräoid* (*Uran*, *Uranium*) = $\underline{U}$ = 5422,715 (neueste Bestimm. von *Berz.*) wurde, 1789, von *Klaproth* in der *Pechblende* entdeckt. — Es wird am besten (nach *Arfved*-

son) dargestellt, wenn man das Uranoxyd oder das muriums. Uranoxyd-Kaliumoxyd in einer Glasröhre über der Weingeistlampe glüht, und einen Strom von $\underline{H}$gas darüber leitet; wobey die Reduction ungemein leicht erfolgt, und das Metall im ersten Falle pulverig, im zweyten hingegen krystallinisch zurückbleibt, und in diesem letzten Falle durch Ausziehen mit W. von dem abgeschiedenen muriums. $\ddot{\underline{K}}$ gereinigt wird. In kleinen nur schwach zusammengesinterten Krystallchen von 9,0 Dichth. erhielt es *Bucholz* durch 3stündiges Glühen eines Gemenges von 100 Th. Uranoxyd mit 5 Th. Kohle unter einer Kohlendecke in der strengsten Hitze. *Richter* erhielt zwar, als er ein Gemenge von 300 Th. Uranoxyd, 150 Th. Kohle, 360 Th. Kali (?) und 240 $\dddot{\underline{Si}}$ in der Hitze der Eisenprobe schmolz, ein wohlgeflossenes Korn; welches aber wahrsch. $\underline{Si}$ und $\underline{K}$ enthielt.

Das $\underline{U}$ erscheint nach der ersten Reductionsmethode als ein zimmtbraunes nicht metallisches, aber durch Druck metallischen Glanz erlangendes Pulver; nach der zweyten in kleinen, sehr spröden, regelmässigen Octaëdern, die starken Metallglanz und eine dunkelgraue fast schwarze Farbe besitzen, und im Sonnenlicht durch ein Vergrösserungsglas angesehen dunkelbraun und durchsichtig erscheinen, und beym Pulvern ein dunkelrothes Pulver geben. — Es ist im höchsten Grade strengflüssig, und hat im reinen Zust. noch nie vollk. geschmolzen werden können. Es ist unveränderlich an der Luft und im W., und unauflöslich in conc. Schwefel- und Muriumsäure; aber unter Entb. von $\dddot{\underline{A}}$gas aufl. in der Azotsäure. Aus seinen Aufl. wird es durch andere Metalle nicht gefällt, und, wie es scheint, auch nicht durch die el. Kette. — (Mehrere der angeführten Eigenschaften, und vorzüglich die Durchsichtigkeit, deuten wohl sehr darauf hin, dass dieses $\underline{U}$ noch ein Oxyd sey.)

II. Verb. des Urans auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Urans mit Oxygen.*

§. 1534. Das $\underline{U}$ verbindet sich, so viel man weiss, nur

in zwey Verhältnissen mit dem $\underline{O}$, nähmlich mit 2 oder 3 At. $\underline{O}$ zum *Uranoxydul* oder *Uranoxyd.*

a) Uranoxydul.

§. 1535. Dar *Uranoxydul* (*Oxydum uranosum, Uranium oxydulatum* = $\dot{\underline{U}}$ = 5622,715 = (96,443 $\underline{U}$ + 3,557 $\underline{O}$) wird erzeugt, wenn man das $\underline{U}$ an der Luft erhitzt, wobey dieses unter Aufblähen verbrennt. Man gewinnt es aber gewöhnlich durch Zersetzung der natürlich vorkommenden Pechblende.

[Die Pechblende (welche ausser dem $\dot{\underline{U}}$ auch noch $\underline{\dot{S}}$, $\dddot{\underline{Si}}$, $\underline{As}$, $\underline{Pb}$, $\underline{Zn}$, $\underline{Fe}$, $\underline{Co}$ und $\underline{Cu}$ enthält) wird zu dem Ende mit Königswasser so lange erhitzt, als noch etwas aufgelöst wird, hierauf durch Abdampfen die übersch. Säure entfernt, die Fl. von den unaufgelösten Theilen ($\underline{\dot{S}}$ und $\dddot{\underline{Si}}$) abgegossen, und mit Schwefelhydrogengas das $\underline{As}$, $\underline{Pb}$ und $\underline{Cu}$ niedergeschlagen. Die abgegossene Fl. wird ferner durch Kochen vom übersch. Schwefelhydrogen befreyt, dann zur höheren Oxydation des Eisens mit etwas Azotsäure weiter erhitzt, und mit Ammoniak gefällt. Der wohlgewaschene (aus Uran-, Eisen-, Kobalt- und Zinkoxyd bestehende) Niederschlag wird ferner mit verdünntem carbons. Ammoniak aufgelöst, von dem zurückbleibenden Eisenoxyd abfiltrirt, und so lange gekocht, als carbons. Ammoniak entweicht; wobey Uranoxyd mit etwas $\ddot{\underline{Zn}}$ und $\ddot{\underline{Co}}$ niederfällt. Der gewaschene und getrocknete Niederschlag wird weiter bis zur schwarzgrünen Färbung geglüht, wobey derselbe in ein Gemenge von Uranoxydul, Uranoxyd-Zinkoxyd und Uranoxyd-Kobaltoxyd übergehet: welches so lange mit kalter verdünnter Muriumsäure macerirt wird, bis die beyden Doppeloxyde aufgelöst sind, und das $\dot{\underline{U}}$ als fein zertheiltes Pulver übrig bleibt, und nur noch zu waschen und zu trocknen ist.

Das $\dot{\underline{U}}$ erscheint als schwärzlichgrünes Pulver, welches feuerbeständig und unschmelzbar ist im gewöhnlichen Ofenfeuer, und in der Hitze durch $\underline{H}$gas (mit Feuerersch.) und auch durch $\underline{K}$ und Kohle sehr leicht reducirt wird. Von der erhitzten conc. Schwefels. und ein wenig auch von der conc. Muriums. wird es unverändert aufgelöst, von der Azots. nur als Oxydsalz, indem $\dot{\underline{A}}$gas entweichet.

b) Uranoxyd, Uransäure.

§. 1536. Das *Uranoxyd*, die *Uransäure* (*Oxydum u.*

Acidum uranicum = $\dddot{\underline{U}}$ = 5772,715 = (94,755 $\underline{U}$ + 5,245 $\underline{O}$) ist bis jetzt isolirt nicht darstellbar, und nur aus seinen Verb. lässt sich schliessen, dass es eine gelbe Farbe besitze. Es entsteht auf Kosten der Azots., wenn man das $\underline{U}$ oder $\ddot{\underline{U}}$ mit dieser Säure behandelt, oder auf Kosten der Luft, wenn man das $\ddot{\underline{U}}$hydrat der Atmosph. aussetzt; bleibt aber im ersten Falle auch sogleich an die Säure, im zweyten an das W. gebunden: ja selbst wenn es aus seinen Salzen durch eine andere Basis gefällt wird, vereinigt es sich sogleich, als Säure auftretend, mit dem Fällungsmittel.

2. *Verb. des Urans mit Carbon.*

§. 1537. *Klaproth* versuchte die Reduction des $\ddot{\underline{U}}$ durch heftiges Glühen im Kohlentiegel, und erhielt eine harte, poröse, auf dem Feilstrich metallisch glänzende, stahlgraue Masse; die vor dem Löthrohre wenig verändert wurde, und Carbon-Uran gewesen zu seyn scheint.

3. *Verb. des Urans mit Schwefel.*

§. 1538. Man findet bis jetzt Veranlassung nur eine Verb. des Urans mit Schwefel anzunehmen, nähmlich $\underline{U}$ + $\underline{S}$, und selbst diese nur in höherer Verb.

4. *Verb. des Urans mit andern Aräoiden.*

§. 1539. Das $\underline{U}$ verbindet sich mit andern Metallen zu noch wenig untersuchten Legirungen.

[$\underline{K}$ mit nicht zu viel $\ddot{\underline{U}}$ erhitzt, erzeugt $\dot{\underline{K}}$ und eine Leg. von $\underline{U}$ und $\underline{K}$, die sich in der Luft von selbst entzündet. — Die Verb. mit andern Metallen werden am besten dargestellt, wenn man die Verb. ihrer Oxyde mit $\ddot{\underline{U}}$ (uransaure Salze) durch Glühen in einem Strome von $\underline{H}$gas reducirt. Sie sind, soviel bekannt, alle selbstentzündlich an der Luft. — Die Verb. mit *Bley* erscheint als dunkelbraunes pyrophorisches Pulver. — Mit *Eisen* eben so.]

III. Verb. des Urans auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Uranoxyduls.*

§. 1540. Das $\ddot{\underline{U}}$ verb. sich mit vielen gleichhoch zus. Substanzen. Mit den Säuren insbesondere erzeugt es die *Uranoxydulsalze.* Diese entstehen theils durch unm. Verb.,

theils durch Aufl. des Ühydrates in Säuren, theils durch partielle Desoxydation der Üsalze mittelst org. Substanzen. Sie sind meistens grün, und geben mit reinen Alkalien einen graulichgrünen, mit carbons. Alkalien einen hellgrünen, im Uebermass des Fällungsmittels wieder aufl. Niederschlag; mit blaus. Eisenoxydul-Kaliumoxyd einen braunrothen; mit Gallustinctur einen rothbraunen; mit Schwefelhydrogen keinen, mit Schwefelhydrogen-Alkalien einen schwarzen. Durch Azots., so wie durch Einw. der Luft gehen sie leicht in Üsalze über. — Einzelne Verbindungen:

1) Mit *Wasser*. Das *Uranoxydulhydrat*, wahrsch. = $\ddot{U}\dot{H}^2$, erscheint als graugrüner Niederschlag, wenn man die Üsalze mit Alkalien fället. Es ist sehr zersetzbar, verliert daher schon beym Erhitzen in der Fl. sein W., und geht an der Luft sehr bald in Ühydrat über.

2) Mit *Muriumsäure*. Das *muriumsaure Uranoxydul* (Uranchlorür), muthmasslich = $\ddot{U}\bar{M}^2$, scheidet sich, wenn man die Aufl. des muriums. Ü in Aether dem Sonnenlichte aussetzt, in grünen Flocken aus, die im W. aufl. sind. — Das Ü mit erhitzter conc. Muriums. gibt eine grüne Aufl., die vielleicht *saures Salz* ist.

3) Mit *Carbonsäure*. Das *carbons.* (*kohlens.*) *Uranoxydul* (*Carbonas uranosus*) entsteht als grüner Niederschlag, wenn man ein Üsalz mit carbons. Ammon. fället, und ist in einem Uebermass des Fällungsmittels mit grüner Farbe aufl.

4) Mit *Schwefelsäure*. Das *schwefels. Uranoxydul* (*Sulfas uranosus*) = $\ddot{U}\dddot{S}^2$, bildet grüne, im W. auflösliche Krystalle.

5) Mit *Siliciumoxyd*. Das *siliciums. Uranoxydul* kommt im neutralen und bas. Zust. in einer höheren Verb. (§. 1546) natürlich vor, und auch als Best. schwarzer Glaspasten, und gibt das schönste *Schwarz auf Porzellan*.

2. *Verb. des Uranoxydes.*

§. 1541. Das Ü verb. sich mit vielen gleichhoch zus. Körpern. Mit den Säuren erzeugt es die *Uranoxydsalze*, die man theils durch Oxydation der Oxydulsalze mit Azotsäure,

theils, obwohl minder rein, durch Zers. der Uranoxyd-Alkalien mittelst Säuren darstellt. — Sie sind meistens gelb, und meistens im W., auch oft im Alkohol aufl., herb, aber nicht metallisch schmeckend und meistens Lackmus röthend. — Sie werden zersetzt durch Hitze, indem sie die Säure (wenn sie nicht feuerbeständig ist) fahren lassen; durch Aether und Alkohol, in deren Aufl. sie unter dem Einfluss des Sonnenlichtes oft in Oxydulsalze übergehen; durch Schwefelhydrogen, welches eben so wirket; durch Alkalien, welche sich theils mit der Säure, theils mit dem $\dddot{\underline{U}}$ verbindend, mit letzterem als gelbe, in übersch. Alkali nicht aufl. Niederschläge zu Boden fallen; durch carbons. Alkalien, mit blassgelbem im Uebermass des Fällungsmittels wieder aufl. Niederschlag; durch blaus. Eisenkali mit braunrothem, durch Schwefelhydrogen-Alkalien mit schwarzem, durch Gallustinctur mit chocolatebraunem Niederschlag. Nicht gefällt werden diese Salze vom $\underline{Sn}$, $\underline{Zn}$ und $\underline{Fe}$. — Wenn sich diese Salze zu Doppelsalzen vereinigen, so wird ihre Verb. fester als in den einfachen Salzen.

Mit den Basen insbesondere bildet das $\ddot{\underline{U}}$ die *uransauren Salze* (*Salia uranica*), die theils durch Fällung der $\dddot{\underline{U}}$salze mit Alkalien, theils dadurch entstehen, dass man die Salze der beliebigen Basen mit $\dddot{\underline{U}}$salzen im W. auflöset, und mit Ammoniak fället. Sie sind meistens gelb, nach dem Glühen orangegelb, und wenn sie feuerbeständige Basen enthalten, so feuerfest, dass sich ihre Säure erst beym Weissglühen zu $\ddot{\underline{U}}$ desoxydirt. — Durch Glühen im $\underline{H}$gas reduciren sie sich oft zu selbstentzündlichen Doppelmetallen (§. 1539). — Einzelne Verbindungen:

1) Mit *Wasser*. Das *Uranoxydhydrat*, *Uransäurehydrat*, wahrsch. $\dddot{\underline{U}}\underline{H}$ kommt als *Uranocker* natürlich vor, und kann (nach *Berz.*) künstlich im reinen Zustande nur dargestellt werden, wenn man das $\ddot{\underline{U}}$hydrat im oxygenfreyen Raume trocknet, und dann bis zur vollständigen Oxydation der Luft aussetzt. Durch Fällung der $\dddot{\underline{U}}$salze mit Alkalien kann es nicht erzeugt werden, weil urans. Alkalien entstehen.

Das $\underline{\dddot{U}}$hydrat erscheint als schön gelbes Pulver; welches auf Lackmus wie Säure, auf das Hämatin hingegen wie eine Basis wirket, und beym Glühen nicht nur das W. sondern auch $\underline{O}$ verliert, indem es in $\underline{\ddot{U}}$ übergeht.

2) Mit *Azotsäure.* Das *azotsaure (salpeters.) Uranoxyd* (*Nitras uranicus*) $= \underline{\dddot{U}}\,\underline{\overset{:::}{A}}^3 = 7753,823 = (73,804\ \underline{\dddot{U}} + 26,195\ \underline{\overset{:::}{A}})$, mit W. $= \underline{\dddot{U}}\,\underline{\overset{:::}{A}}^3 + 12$ Aqu. $= 9103,578 = (63,065\ \underline{\dddot{U}} + 22,189\ \underline{\overset{:::}{A}} + 14,746\ \underline{\dot{H}})$ (durch Aufl. des $\underline{U}$ oder $\underline{\ddot{U}}$ in erwärmter Azots.) krystallis. in gelben rechtwinkeligen Säulen oder 8seit. Tafeln; die das Lackmus röthen, an der Luft zerfliessen, in $1/2$ Th. kalten W. und 0,3 Th. absol. Alkohols, und auch leicht im Aether aufl. sind, in warmer Luft verwittern, in der Hitze zuerst schmelzen, dann, W. und etwas Säure verlierend, in *bas. Salz* übergehen, und zuletzt mit Hinterlassung von $\underline{\ddot{U}}$ zersetzt werden, und auf glühenden Kohlen verpuffen. — Das *bas. Salz*, vielleicht $\underline{\dddot{U}}\,\underline{\overset{:::}{A}}$ erscheint nach dem Auswaschen als gelbes im W. unaufl. Pulver. — Ein *saures Salz* soll eine grüne zerfliessliche unkrystallisirbare Masse bilden.

3) Mit *Fluorsäure.* Das *fluorsaure Uranoyd* (Uranfluorid) $= \underline{\dddot{U}}\,\underline{F}^3$ (durch unm. Verb.) bildet gelbe, an der Luft unveränderliche Krystalle.

4) Mit *Muriumsäure.* Das *muriumsaure (salzsaure) Uranoxyd* (*Murias uranicus*) (Uranchlorid) $= \underline{\dddot{U}}\,\underline{\ddot{M}}^3 = 6750,665 = (84,773\ \underline{\dddot{U}} + 15,227\ \underline{\ddot{M}})$ (durch Verb. des Hydrates mit der Säure) erscheint als grünlichgelbe, unkrystallisirbare, an der Luft zerfliessliche Masse; die in W., Alkohol und Aether leicht aufl. ist, und mit den beyden letzten Auflösmitteln unter dem Einflusse des Sonnenlichtes bald in Oxydulsalz übergeht.

5) Mit *Jodsäure.* Das *jodsaure Uranoxyd* (Uranjodid) erscheint (im Wege dopp. Wahlv.) (nach *Link*) als bräunliches Pulver.

6) Mit *6fach oxyd. Jodsäure.* Das *6fach oxyd. jods. Uranoxyd* (jodsaures Uranoxyd) durch Fällung des azots. $\underline{\dddot{U}}$ mit 6fach

oxyd. jods. $\dot{\underline{\text{K}}}$) bildet (nach *Pleischel*) einen weissen, im W. schwer aufl. Niederschlag.

7) Mit *untercarbonigter Säure.* Das *untercarbonigtsaure* (*ameisens. Uranoxyd*) ist unkrystallisirbar, und ziehet Feuchtigkeit an.

8) Mit *carbonigter Säure.* Das *carbonigtsaure* (*klees.*) *Uranoxyd* = $\dddot{\underline{\text{U}}}\,\dddot{\underline{\text{C}}}^3$ + 9 Aqu. = 8143,656 = (70,886 $\dddot{\underline{\text{U}}}$ + 16,683 $\dddot{\underline{\text{C}}}$ + 12,431 $\dot{\underline{\text{H}}}$) erscheint (im Wege dopp. Wahlv.) als gelblichweisses Pulver oder (durch unm. Verb.) in kleinen Krystallen. Es ist sehr wenig aufl. im W. und zerfällt beym Glühen unter Ausschluss der Luft in $\underline{\text{U}}$, Carbons. und W. —

9) Mit *Carbonsäure.* Das *carbonsaure Uranoxyd* entsteht durch Fällung eines $\dddot{\underline{\text{U}}}$salzes mit nicht zu viel carbons. $\underline{\text{K}}$ oder Ammoniak, als citrongelbes Pulver; welches im W. unaufl. ist. Es verliert schon beym Waschen mit W. die meiste Carbonsäure, und geht dann als trübe Fl. durch das Filtrum. In carbons. W. ist es aufl. (wahrscheinlich neutrales Salz.)

10) Mit *Boronsäure.* Das *boronsaure Uranoxyd* (durch dopp. Wahlv.) erscheint als wenig aufl. blassgelbes Pulver.

11) Mit *Phosphorsäure.* Das *phosphorsaure Uranoxyd* = $\dddot{\underline{\text{U}}}\,\underline{\overset{::}{\text{P}}}^3$ + 18 Aqu. (durch Fällung des essigsauren $\dddot{\underline{\text{U}}}$ mit Phosphors.) erscheint in gelblichweissen, im W. schwer aufl. Flocken. — Mit mehr Säure entsteht ein *saures* feucht werdendes *Salz.* 1 Th. $\dddot{\underline{\text{U}}}$, schmilzt mit 12 Th. $\underline{\overset{::}{\text{P}}}$ zum grünen Glase.

12) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefelsaure Uranoxyd* = $\dddot{\underline{\text{U}}}\,\dddot{\text{S}}^3$ = 7226,210 = (79,194 $\dddot{\underline{\text{U}}}$ + 20,806 $\dddot{\text{S}}$), mit W. = $\dddot{\underline{\text{U}}}\,\dddot{\text{S}}^3$ + 9 Aqu. = 8288,526 = (69,647 $\dddot{\underline{\text{U}}}$ + 18,139 $\dddot{\text{S}}$ + 12,214 $\dot{\underline{\text{H}}}$) (durch unm. Verb.) krystall. in citrongelben 5seit. Säulen; die 0,6 kalten, 0,45 heissen W., und 25 Th. kalten und 20 Th. heissen Alkohols zur Aufl. erfordern, auf das Curcumepapier bräunend wirken, und an der Luft verwittern. In Alkohol aufgelöst, geht es im Sonnenlicht bald in Oxydulsalz über. — Ein *bas. Salz* kommt natürlich vor.

13) Mit *selenigter Säure.* Das *selenigts. Uranoxyd.* erscheint (im Wege dopp. Wahlv.) als citrongelber Niederschlag; das *saure Salz* als weisse krystallinische Masse.

14) Mit *Kaliumoxyd.* Das *uransaure Kaliumoxyd* (*Uranoxydkali*) = $\ddot{\underline{K}}\ \dddot{\underline{U}}^2$ und ein *bas. Salz* = $\dddot{\underline{K}}\ \dddot{\underline{U}}$ kennet man nur in einer höheren Verb. (§. 1552).

15) Mit *Sodiumoxyd.* Wahrscheinlich wie das Vorige.

16) Mit *Baryumoxyd.* Das *uransaure Baryumoxyd* (*Uranoxydbaryt*) (durch Zers. des azots. $\dddot{\underline{U}}$ mit übersch. Barytwasser) erscheint als orangegelber Niederschlag; welcher durch Glühen im $\underline{H}$gas zu einer pyrophorischen Masse ($\underline{U} + \ddot{\underline{B}}a$) reducirt wird.

17) Mit *Calciumoxyd.* Das *uransaure Calciumoxyd* (*Uranoxydkalk*) kommt im sog. *kalkhaltigen Uranglimmer* als Bestandtheil natürlich vor, und erscheint auch als gelber Niederschlag, wenn ein $\dddot{\underline{U}}$salz mit einem $\ddot{\underline{C}}a$salze zugleich durch Ammon. gefällt wird.

18) Mit *Magniumoxyd.* In höherer Verb.

19) Mit *Siliciumoxyd.* Das *siliciumsaure Uranoxyd* kann man erschliessen, weil das $\dddot{\underline{U}}$ mit Schmelzmitteln oraniengelbe Flüsse erzeugt, die in der *Porzellanmahlerey* anwendbar sind.

20) Mit *Arseniksäure.* Das *arseniksaure Uranoxyd* (aus arseniks. $\ddot{\underline{K}}$ und azots. $\dddot{\underline{U}}$) erscheint als gelber Niederschlag.

21) Mit *Chromsäure.* Das *chromsaure Uranoxyd* (aus chroms. $\ddot{\underline{K}}$ und azots. $\dddot{\underline{U}}$) erscheint als ochergelber Niederschlag. — Durch Aufl. des carbons. $\dddot{\underline{U}}$ in wäss. Chroms. entsteht ein gelbes, krystallisirtes, *wahrsch. saures* Salz.

22) Mit *Vanadiumsäure.* Blass citrongelber Niederschlag.

23) Mit *Scheelsäure.* Das *scheels. Uranoxyd* (aus $\dddot{\underline{U}}$salz und scheels. Ammon.) erscheint als hellgelber im W. unaufl. Niederschlag.

24) Mit *Molybdänsäure.* Das *molybdänsaure Uranoxyd* (wie das Vorige dargestellt) erscheint als gelblichweisser Niederschlag. Es enthält nach *Berz.* 56,25 $\dddot{\underline{U}}$ und 43,75 $\dddot{\underline{M}}o$, und dürfte daher ein Hydrat-Doppelsalz $\dddot{\underline{U}}\ \dddot{\underline{M}} + \dddot{\underline{U}}\ \dot{\underline{H}}^3$ seyn.

25) Mit *Bleyoxyd*. Das *uransaure Bleyoxyd.* (durch gemeinschaftliche Fällung des azots.-$\ddot{\underline{U}}$ und $\dot{\underline{P}}b$ mit Ammon.) erscheint als braunes Pulver.

26) Mit *Zinkoxyd*, *Eisenoxyd*, *Kobaltoxyd*, *Nickeloxyd*, und *Kupferoxyd* eben so.

3. *Verb. des Schwefelurans.*

§. 1542. 1) Mit *Schwefeloxyd.* Das *Schwefeloxyd-Schwefeluran* (*Schwefeluran*), wahrsch. = $\underline{U}\,\underline{S} + \ddot{\underline{S}}$ (nach *Berz.* $\underline{U}\dot{\underline{S}}^2$), erhielt *H. Rose*, als er über in einer Porzellanröhre heftig glühendes $\ddot{\underline{U}}$ den Dampf des sog. Schwefelalkohols leitete, als eine dunkelbleygraue fast schwarze Masse; welche einen grauen met. Strich gab, und von der Muriums. mit Hinterlassung von $\dot{\underline{S}}$ aufgelöst wurde. — Durch Schmelzen des $\dddot{\underline{U}}$ mit $\dot{\underline{S}}$ erhält man im Rückstande nur $\ddot{\underline{U}}$ und durch Glühen des $\ddot{\underline{U}}$ im Schwefelhydrogengas reducirtes $\underline{U}$; weil dieses Metall sehr wenig Verw. zum Schwefel besitzt.

2) Mit *Uranoxyd.* Wenn man $\dddot{\underline{U}}$salze mit sog. Schwefelhydrogen-Alkalien fället, so entsteht ein schwarzer Niederschlag, von welchem *Berz.* vermuthet, dass er Schwefeluran und $\dddot{\underline{U}}$ enthalte.

IV. Verb. des Urans auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des boronsauren Uranoxyduls.*

§. 1543. Mit *borons. Sodiumoxyd.* Das *borons. Uranoxydul-Sodiumoxyd* entsteht als schwarzes Glas, wenn man borons. $\ddot{\underline{N}}a$ mit $\dddot{\underline{U}}$ vor dem Löthrohre zuerst schmelzt, hernach mit stossweiser Flamme behandelt. — In der äussern Flamme wird es dunkelgelb, also in *borons. Uranoxyd-Sodiumoxyd* verwandelt.

2. *Verb. des phosphors. Uranoxyduls.*

§. 1544. Mit *phosphors. Sodiumoxyd.* Das *phosphors. Uranoxydul-Sodiumoxyd* entsteht als grünes Glas, wenn das $\dddot{\underline{U}}$ mit phosphors. Sodiumoxyd-Ammoniak geschmolzen wird. In der äussern Flamme des Löthrohrs wird es gelb, also $\dddot{\underline{U}}$salz.

3. *Verb. des schwefelsauren Uranoxyduls.*

§. 1545. Mit *schwefels. Kaliumoxyd.* Das *schwefels. Uran-*

oxydul - Kaliumoxyd erscheint als unaufl. grünlich grauer Niederschlag.

4. *Verb. des siliciumsauren Uranoxyduls.*

§. 1546. Mit *bas. siliciums. Uranoxydul.* Die Verb. = $\dot{\underline{U}}\dddot{\underline{S}}i^2 + (\dot{\underline{U}}\dddot{\underline{S}}i)^2$ kommt in der *Pechblende* oder im *Uranpecherz* als fettglänzende schwarze Masse von 6,5 Dichth. natürlich vor.

5. *Verb. des Uranoxydhydrates.*

§. 1547. Mit *Ammoniak.* Das *Uranoxydhydrat-Ammoniak* entsteht (durch Fällung des azots. $\dddot{\underline{U}}$ mit übersch. Ammon.) als gelber Niederschlag; welcher wenig im W. aber vollkommen in übersch. Ammon. aufl. ist, und erst über der Siedhitze mit Hinterlassung von $\dddot{\underline{U}}$ zersetzt wird.

6. *Verb. des muriumsauren Uranoxydes.*

§. 1548. Mit *muriums. Kaliumoxyd.* Das *muriums. Uranoxyd-Kaliumoxyd* (durch unm. Verb. mit vorwalt. $\ddot{\underline{K}}$ salz) kryst. in citrongelben 4seit. Säulen oder rhombischen Tafeln.

7. *Verb. des carbons. Uranoxydes.*

§. 1549. 1) Mit *carbons. Kaliumoxyd.* Das *carbons. Uranoxyd-Kaliumoxyd* (durch Aufl. des $\dddot{\underline{U}}$ hydrates in s. carbons. $\ddot{\underline{K}}$) bildet citrongelbe Krystalle; die mit wenig Säure versetzt carbons. $\dddot{\underline{U}}$ fallen lassen, und beym Erhitzen in carbons. $\ddot{\underline{K}}$ und urans. $\ddot{\underline{K}}$ zerfallen.

2) Mit *carbons. Sodiumoxyd.* Das *carbons. Uranoxyd-Sodiumoxyd* entsteht und ist analog dem vorigen.

8. *Verb. des phosphors. Uranoxydes.*

§. 1550. 1) Mit *phosphors. Calciumoxyd.* Das *phosphors. Uranoxyd-Calciumoxyd* kommt als *Kalkuranglimmer, Uranit,* natürlich vor, erscheint in grünen Tafeln, und soll 3 At. $\dot{\underline{C}}a$, 4 At. $\dddot{\underline{U}}$, 8 At. $\ddot{\ddot{\underline{P}}}$ und 48 At. W. enthalten.

2) Mit *phosphors. Kupferoxyd.* Das *phosphors. Uranoxyd-Kupferoxyd* findet sich als *Kupferuranglimmer, Chalcotith,* natürlich vor, und ist wie das vorige zusammengesetzt.

9. *Verb. des schwefelsauren Uranoxydes.*

§. 1551. Mit *schwefels. Kaliumoxyd.* Das *schwefels. Uran-*

oxyd-Kaliumoxyd bildet sich nach zwey Verhältnissen (nach *Berz.*) = $(\underline{\dddot{U}}\,\underline{\ddddot{S}}^3)^2 + (\underline{\ddot{K}}\,\underline{\ddddot{S}}^2)^3 + 6$ Aqu., nach *Arvwedson* $= \underline{\dddot{U}}\,\underline{\ddddot{S}}^3 + \underline{\ddot{K}}\,\underline{\ddddot{S}}^2$ (durch unm. Verb.) erscheint citrongelb, krystallinisch-körnig.

10. *Verb. des uransauren Kaliumoxydes.*

§. 1552. Mit *bas. urans. Kaliumoxyd.* Das *neutral- und bas. uransaure Kaliumoxyd* $\underline{\ddot{K}}\,\underline{\dddot{U}}^2 + \underline{\ddot{K}}\,\underline{\dddot{U}} = 26430{,}361 = 86{,}715\,\underline{\dddot{U}} + 13{,}285\,\underline{\ddot{K}}$, fällt im wasserhältigen Zustande als gelbes Pulver nieder, wenn man ein $\underline{\dddot{U}}$salz mit übersch. $\underline{\ddot{K}}$hydrat vermischt. — In der Hitze verliert es das W. und wird orangeroth. — In diesem Zustande wird es auch erhalten, wenn man das carbons. Uranoxyd-Kaliumoxyd glüht und wäscht.

11. *Verb. des Uranoxyd-Schwefelurans.*

§. 1553. 1) Mit *drittem Schwefelarsenik.* Die Verb. entsteht als dunkelgelber, grünlichgelb trocknender Niederschlag, wenn man sog. hydrothions. $\underline{\ddot{Na}}$ mit Operment sättigt, und hierauf mit einem $\underline{\dddot{U}}$salze vermischt.

2) Mit *viertem Schwefelarsenik.* Die Verb. erscheint als schmutziggelber Niederschlag, wenn man ein $\underline{\dddot{U}}$salz mit der Auflösung des vierten Schwefelars. in sog. hydrothions. $\underline{\ddot{Na}}$ fället.

3) Mit *zweytem Schwefelmolybdän.* Dunkelbrauner, an der Luft unveränderlicher Niederschlag. (Wie die analoge Kupferverb. darzustellen.)

4) Mit *drittem Schwefelmolybdän.* Eben so.

V. Verb. des Urans auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des carbons. Uranoxydulhydrates.*

§. 1554. Mit *carbons. Ammoniak.* Das *carbons. Uranoxydulhydrat-Ammoniak* entsteht, wenn man ein $\underline{\dddot{U}}$salz mit übersch. carbons. Ammon. fället, als grüne Fl., die aber schon beym Erhitzen das $\underline{\ddot{U}}$ fallen lässt.

2. *Verb. des schwefels. Uranoxydulhydrates.*

§. 1555. Mit *schwefels. Ammoniak.* Das *schwefels. Uranoxydulhydrat-Ammoniak* (durch unm. Verb.) ist leicht aufl. und wird in der Hitze mit Rücklassung des $\underline{\ddot{U}}$ zersetzt.

3. *Verb. des carbons. Uranoxydhydrates.*

§. 1556. Mit *carbons. Ammoniak.* Das *carbons. Uranoxydhydrat-Ammoniak* bildet sich in zwey Mischungsverhältnissen. Das eine entsteht durch Aufl. des frischgefällten carbons. Ü in conc. wäss. carbons. Ammon., und bildet citrongelbe Krystalle. — Das zweyte fällt als blassgelbes Pulver nieder, wenn man die Aufl. des erstern kocht, oder azots. Ü mit nicht übersch. carbons. Ammon. fället.

4. *Verb. des uransauren Magniumoxydhydrates.*

§. 1557. Mit *uransaurem Ammoniak.* Das *uransaure Magniumoxydhydrat-Ammoniak* entsteht als gelblicher Niederschlag, wenn man die Aufl. von azots. Ü und azots. M̈g gemeinschaftlich mit Ammoniak fället.

Sieben und vierzigstes Kapitel.

Titan.

§. 1558. Das *Titan* = Ti, ist isolirt nicht darstellbar, und nur aus seinen Verb. erschlossen. Es kommt in der Natur in sehr geringer Menge vor, und zwar als Titansäure bald für sich, bald an Oxyde anderer Art gebunden, seltener als Oxyd.

I. Verb. des Titans auf der 1. St. der Zus.

§. 1559. Das *Titan* auf dieser St. der Zus. oder *Titanaräoid* (*Titan*, *Mänak*, *Mänakan*, *Titanium*) = Ti = 303,662 (*Rose's* neueste Bestimm.) wurde 1791 von *Gregor*, 1794 von *Klaproth* entdeckt, und von ersterem *Mänakin*, von letzterem *Titan* genannt, aber erst später als eines und dasselbe erkannt, und in der Folge von *Rose* (1820) wiederholt untersucht. — Es wird dargestellt, wenn man die Titansäure mit $\frac{1}{8}$ ihres Gew. Kohlenpulver vermengt, und mit Glaspulver überdeckt, im lutirten Tiegel dem heftigsten Gebläsefeuer aussetzt; oder wenn man Ammoniakgas über erhitztes muriumsaures Titanoxyd-Ammoniak (§. 1574) leitet (wobey Muriums., Ågas und W. entweichet, während das Metall im Rückstande bleibt.

Das $\underline{Ti}$ erscheint mittelst Kohle reducirt als kupferrothe ungeschmolzene Masse, wenn es durch Ammon. reducirt wurde, als kupferrothes, bey sehr feiner Vertheilung wohl auch schwarzes (durch Druck jedoch stark glänzend und kupferroth werdendes) Pulver. Es ist sehr spröde, stark glänzend und politurfähig und so hart, dass es das Glas ritzt, und so strengflüssig, dass es auch im heftigsten Ofenfeuer nicht geschmolzen werden kann. Im geschmolzenen Zustande muss es jedoch der Krystallis. fähig seyn, denn *Wollaston* hat es in den Kieseleisen-Schlacken eines Hochofens in kleinen kupferrothen, stark glänzenden Würfeln gefunden; die 5,3 Dichth. besassen, Glas, Stahl und Achat ritzten, und vor dem Löthrohre selbst mit Borax und Alkalien nicht angegriffen wurden. — Das bey der Reduction nicht zu sehr erhitzte, daher fein zertheilte Metall entzündet sich beym Erhitzen an der Luft, und ist in Azots. und besser noch im Königswasser auflöslich; das durch starke Hitze zusammengesinterte hingegen wird von einfachen Säuren nicht angegriffen, wohl aber von einer Mischung aus Azot- und Fluorsäure, und durch Glühen mit $\ddot{\underline{K}}$ hydrat oder azots. $\ddot{\underline{K}}$ oxydirt.

II. Verb. des Titans auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Titans mit Oxygen.*

§. 1560. Man ist durch die vorliegenden Erf. veranlasset, 2 Oxyde des Titans anzunehmen, nähmlich mit 1 oder 2 At. $\underline{O}$, oder ein *Titanoxyd* und eine *Titansäure*.

a) Titanoxyd.

§. 1561. Das *Titanoxyd* (*Titanoxydul*, *Oxydum titanicum*), wahrsch. = $\dot{\underline{Ti}}$ = 403,662 = (75,22 $\underline{Ti}$ + 24,77 $\underline{O}$), scheint im *Anatas* natürlich vorzukommen, und entsteht auch künstlich, wenn man in die kleine Höhlung eines Kohlentiegels Titansäure füllet, und denselben hierauf der Reductionshitze aussetzt. Man erhält dabey eine äusserlich zur metallischen Form reducirte, glänzende, kupferrothe Masse, die aber im Inneren schwarz erscheint

und aus $\dot{\underline{Ti}}$ besteht. — Dieses von der metallischen Hülle abgesonderte $\dot{\underline{Ti}}$ erscheint als schwarzes Pulver; welches einen glänzenden eisengrauen Strich gibt, von keiner Säure, auch nicht von einer Mischung von Azot- und Fluorsäure aufgelöst wird, und durch Glühen höchst langsam, und selbst von glühendem azots. $\ddot{\underline{K}}$ kaum höher oxydirt wird. Es scheint ein salzfähiges Oxyd zu seyn, doch ist es noch wenig untersucht; so dass hierüber nur wenig Andeutungen vorliegen. (§. 1566, 7, 9 und 17.)

b) Titansäure.

§. 1562. Die *Titansäure* (*Titanoxyd*, *weisses Titanoxyd*, *Oxydum*, *s. Acidum titanicum*) = $\ddot{\underline{Ti}}$ = 503,662 = (60,29 $\underline{Ti}$ + 39,71 $\underline{O}$) findet sich nur wenig verunreinigt im *Rutil*, und an Basen gebunden im *Pyrochlor*, *Polymignit*, *Sphen*, *Titaneisen* u. s. w. natürlich vor. — Auf künstlichem Wege wird sie durch Verbrennen des glühenden $\underline{Ti}$ an der Luft erzeugt, und gewöhnlich (nach *Rose*) dargestellt, wenn man das *Titaneisen* (welches aus $\ddot{\underline{Ti}}$ und $\ddot{\underline{Fe}}$ besteht) im geschlämmten Zustande mit $\dot{\underline{S}}$ vermengt, und in einem verschlossenen Gefässe allmählich bis zum Glühen erhitzt, dem unter Entb. von $\dddot{\underline{S}}$ entstandenen Gemenge von Schwefeleisen und $\ddot{\underline{Ti}}$, das erstere durch Digestion mit conc. Muriums. entzieht, die rückständige, gewöhnlich noch etwas $\ddot{\underline{Fe}}$ enthaltende $\ddot{\underline{Ti}}$ trocknet, und in einer Porzellanröhre in einem Strome von Schwefelhydrogengas stark glühen lässt, und endlich auch den eben gebildeten Rest des Schwefeleisens durch Muriumsäure auszieht, und die rückständige reine $\ddot{\underline{Ti}}$ wäscht und trocknet. (Vergl. §. 1566, 1 die Anm.)

Die $\ddot{\underline{Ti}}$ erscheint als weisses geschmackloses, unschmelzbares, in der Hitze vorübergehend gelb werdendes Pulver; welches in Lackmustinctur geworfen nur den absorbirten Antheil röthet, und durch Erhitz. mit Kohle oder $\underline{K}$ zum metallischen Zustande reducirt wird. — Die $\ddot{\underline{Ti}}$ kann in einigen Fällen mit dem Zirkoniumoxyd verwechselt werden. Sie lässt sich jedoch von demselben sehr leicht dadurch unterscheiden: dass sie mit borons. $\ddot{\underline{Na}}$ geschmolzen im Re-

ductionsfeuer dunkele Färbung erzeugt (§. 1566, 7 und 9); und dass ihre in W. aufgelösten Verb. mit Säuren schon durch Siedhitze gefällt werden, und mit blaus. Eisenkali einen braunen Niederschlag geben.

2. *Verb. des Titans mit Phosphor.*

§. 1563. Durch Schmelzen des phosphorsauren Titanoxydes mit Kohlenpulver in starker Weissglühhitze erhält man das sog. *Phosphortitan* als weisse metallisch glänzende, spröde, körnigbrechende Masse, wahrsch. $\underline{\mathrm{Ti}}\underline{\mathrm{P}} + \ddot{\underline{\mathrm{P}}}$.

3. *Verb. des Titans mit Schwefel.*

§. 1564. Eine Verb. aus Schwefel und Titan konnte bisher weder auf directem Wege noch durch Zersetz. der Titanverbind. mittelst Schwefelhydrogengas u. s. w. erzeugt werden. Man erhält sie indessen (nach *H. Rose*), wenn die $\ddot{\underline{\mathrm{Ti}}}$ in einer Porzellanröhre anhaltend im Weissglühen erhalten, und ein Strom vom Dampfe des sog. Schwefelalkohols darüber geleitet wird. Das sog. *Schwefeltitan* erscheint als dichte dunkelgraue Masse; die einen dunkelgelben metallglänzenden Strich zeiget, sich wie Musivgold zwischen den Fingern verreiben lässt, durch Erhitz. an der Luft sehr leicht zu $\ddot{\underline{\mathrm{Ti}}}$ und entw. $\dddot{\underline{\mathrm{S}}}$ oxydirt wird, mit wäss. Muriums. $\ddot{\underline{\mathrm{Ti}}}$ und Schwefelhydrogengas bildet, mit Königswasser $\ddot{\underline{\mathrm{Ti}}}$ und Schwefelsäure erzeugt, mit $\ddot{\underline{\mathrm{K}}}$lauge in saures titans. $\ddot{\underline{\mathrm{K}}}$ und sog. Schwefelhydrogenkaliumoxyd zerfällt, und nach *Berz.* 1 At. $\underline{\mathrm{Ti}}$ und 2 At. $\dot{\underline{\mathrm{S}}}$ enthält, und mithin wahrsch. = $\underline{\mathrm{Ti}}\underline{\mathrm{S}} + \ddot{\underline{\mathrm{S}}}$ ist, und auf die nächst höhere St. der Zus. gehört.

4. *Verb. des Titans mit andern Aräoiden.*

§. 1565. Die Legierung des $\underline{\mathrm{Ti}}$ mit andern Metallen bewirkte *Lampadius*, indem er mit Kohle geröstete $\ddot{\underline{\mathrm{Ti}}}$ mit andern Metalloxyden und Leinöhl zum Teige machte, und im Kohlentiegel unter einer Glasdecke sehr heftigem Feuer aussetzte. Die Legierungen wurden durch das $\underline{\mathrm{Ti}}$ strengflüssiger, doch gaben nur die mit *Mangan*, *Uran*, *Nickel*, *Eisen*, ein wohl geflossenes Korn, und die mit Eisen enthielt eingesprengte gelbe Puncte.

III. Verb. des Titans auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. der Titansäure.*

§. 1566. Die $\underline{\ddot{Ti}}$ zeiget nur eine schwache Verw. zu andern gleichhoch zus. Körpern, vereinigt sich jedoch sowohl mit Säuren als mit Basen, in dem sie sog. *titansaure Salze* und *Titanoxydsalze* bildet.

Die *titansauren Salze* (*Salia titanica*) kommen theils natürlich vor, theils werden sie durch Schmelzen oder Kochen der $\underline{\ddot{Ti}}$ mit Alkalien, oder auch im Wege dopp. Wahlv. dargestellt. Die meisten sind im W. unaufl., und alle werden durch Muriums. mit Ausschluss von Titansäurehydrat zersetzt.

Die *Titanoxydsalze* werden, bey dem Umstande, dass die geglühte $\underline{\ddot{Ti}}$, mit Ausnahme der heissen conc. Schwefels. oder Fluors. oder der trocknen Muriums., in allen Säuren unaufl. ist, meistens durch Aufl. des $\underline{\ddot{Ti}}$ hydrates in Säuren, oder durch Zers. titans. Alkalien mittelst Säuren oder Salzen im Wege dopp. Wahlv. dargestellt; wobey sich die Sätt. capac. der $\underline{\ddot{Ti}}$ = 19,855 bewährt. Sie bestehen durch sehr schwache Verw., so zwar, dass ihre verdünnten Aufl. oft schon beym anhaltenden Kochen die $\underline{\ddot{Ti}}$ fallen lassen. Sie sind theils gelb, theils farblos, theils aufl., theils unaufl. im W., und die erstern schmecken herb und sauer. — Ihre, das Lackmus stark röthenden Aufl. geben, mit reinen carbons. und Schwefelhydrogen-Alkalien einen weissen Niederschlag ($\underline{\ddot{Ti}}$ hydrat), welcher im Ueberschuss des Fällungsmittels unaufl. ist; mit blausaurem Eisenkali einen gelbrothen im Ueberschuss desselben auflösl.; mit Schwefelhdrogen gar keinen. Zinn, Zink und Eisen in diese Aufl. gesetzt, veranlassen blaue Färbung, indem titansaures $\underline{\dot{Ti}}$ entsteht; bey längerer Einwirkung bewirken aber jene Metalle einen violetten Niederschlag: welcher $\underline{\dot{Ti}}$ zu seyn scheint, und in einiger Zeit, in $\underline{\ddot{Ti}}$ übergehend, weiss wird.

Einzelne Verbindungen:

1) Mit *Wasser*. Das *Titansäurehydrat*, wahrsch. = $\underline{\ddot{Ti}}\dot{H}$, erhält man durch Fällung eines Titanoxydsalzes mittelst

Ammoniak, oder durch Behandl. des titansauren $\ddot{\underline{K}}$ mit Muriumsäure. Es erscheint als weisser, gallertartiger Niederschlag; welcher Lackmus röthet, und in Säuren leicht aufl. ist. Beym Glühen verliert es das W. und damit die Auflösl. in den meisten Säuren (s. oben §. 1566). Er scheint überhaupt sehr zersetzbar zu seyn, da er schon einige Zeit nach der Fällung einen Theil seiner Auflösl. verliert, und bey der Zers. der $\ddot{\underline{Ti}}$salze durch anhaltendes Kochen (oben §. 1566) nicht das Hydrat, sondern blos die $\ddot{\underline{Ti}}$ niederfällt.

[Die auf letzterm Wege gefällte $\ddot{\underline{Ti}}$ ist so ungemein fein zertheilt, dass sie sich im reinen W. milchähnlich aufschwemmt, und damit sogar durch das Filtrum geht. Man muss sie daher mit Salmiakaufl. (in welcher jene Vertheilung nicht Statt hat) auswaschen, und zuletzt den beygemengt gebliebenen Salmiak durch Glühhitze entfernen.]

2) Mit *Azotsäure.* Das *azotsaure Titanoxyd* (durch Aufl. des $\ddot{\underline{Ti}}$ hydrates in der Säure) erscheint als Aufl., die schon beym Erhitzen die Azots. entlässt.

3) Mit *Fluorsäure.* Durch Digeriren des $\underline{Ti}$, oder der $\ddot{\underline{Ti}}$ mit wäss. Fluorsäure erhält man die Aufl. des *sauren fluors. Titanoxydes*; welche zur Syrupconsistenz abgedampft auch wasserhaltige Krystalle bildet. Werden diese bis zur Entw. des W. erhitzt, so bleibt das *neutrale fluors. Titanoxyd* (Fluortitan, Titanfluorid) zurück, welches das Glühen unzersetzt verträgt, und beym Aufl. in viel W. in saures Salz und niederfallende $\ddot{\underline{Ti}}$ zersetzt wird.

4) Mit *Muriumsäure.* Das *muriumsaure Titanoxyd* (Chlortitan) = $\ddot{\underline{Ti}}\ddot{\underline{M}}^2$ = 1188,980 = (42,363 $\ddot{\underline{Ti}}$ + 57,637 $\ddot{\underline{M}}$) wird im wasserfreyen Zustande erhalten, wenn man das (durch muriums. $\underline{Ca}$) künstlich getrocknete Muriumdoppelsäuregas über glühendes $\underline{Ti}$ oder über ein glühendes Gemenge von $\ddot{\underline{Ti}}$ und Kohle streichen lässt; oder im wäss. Zust., wenn man das $\ddot{\underline{Ti}}$ hydrat in wäss. Muriums. auflöset. — Das wasserfreye Salz erscheint als eine ziemlich schwere, farblose, durchsichtige Fl.; welche an der Luft stechend scharf riechende, weisse Dämpfe verbreitet, und etwas über + 100° C. schon siedet und verflüchtiget wird. Das auf dem

zweyten Wege erzeugte wäss. Salz erscheint als gelbliche Aufl., die man auch durch Vermischung des wasserfreyen Salzes mit etwas W. erhält. — Diese Aufl. zur Trock. abgedampft und zuletzt erhitzt, verliert allmählich die ganze Muriums. Mit carbonigter Säure, Phosphor.-Schwefel-Arsenik-und Weinsäure, oder mit den Alkalisalzen dieser Säuren, gibt sie weisse Niederschläge. Mit viel W. verdünnt zerfällt sie auf die Art, dass $\underline{\ddot{Ti}}$ zu Boden fällt und eine saure Fl. bleibt, die nur wenig davon enthält.

5) Mit *carbonigter Säure.* Das *carbonigtsaure* (*klees.*) *Titanoxyd* erscheint als weisser käsiger Niederschlag, wenn man die wäss. Aufl. eines $\underline{\ddot{Ti}}$salzes mit carbonigter Säure vermischt. Die Best. werden mit 1 At. $\underline{\ddot{\ddot{C}}}$ gegen 6 At. $\underline{\ddot{Ti}}\underline{H}$ angezeigt; allein das untersuchte Salz war digerirt worden, und konnte also grösstentheils auch zersetzt worden seyn.

6) Mit *Carbonsäure.* Scheint nur in höherer Verb. existiren zu können.

7) Mit *Boronsäure.* Das *borons. Titanoxyd* kennt man noch nicht. In höherer Verb. mit borons. $\underline{\dot{N}a}$ erhält man es, wenn $\underline{\ddot{Ti}}$ mit borons. $\underline{\dot{N}a}$ in der äussern Flamme des Löthrohrs zusammen geschmolzen wird, als gelbes oder farbloses Glas, welches im Reductionsfeuer nach der Menge des sich bildenden $\underline{\dot{Ti}}$ purpurroth oder schwarz wird.

8) Mit *phosphorigter Säure.* Das *phosphorigts. Titanoxyd* erscheint als weisser Niederschlag, wenn man die wäss. Aufl. des muriums. $\underline{\ddot{Ti}}$ mit muriums. phosphorigter Säure vermischt.

9) Mit *Phosphorsäure.* Das *phosphorsaure Titanoxyd* erscheint als weisser Niederschlag (s. oben 4), welcher in Säuren aufl. ist. — Wird $\underline{\ddot{Ti}}$ mit phosphors. Sodiumoxyd-Ammoniak geschmolzen, so ist der Erfolg wie bey der Borons. (oben 7.)

10) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefelsaure Titanoxyd* entsteht als farblose Aufl., wenn man $\underline{\ddot{Ti}}$ mit einem Gemische von 1 Th. conc. Schwefels. und $\frac{1}{2}$ Th. W. digerirt. Giesset man Schwefelsäure in muriums. $\underline{\ddot{Ti}}$, so erfolgt ein weisser

Niederschlag von $\ddot{\underline{\mathrm{Ti}}}$ mit wenig Schwefelsäure, dessen Best. nach der Analyse auf 1 At. Schwefels. gegen 9 At. $\ddot{\underline{\mathrm{Ti}}}\dot{\underline{\mathrm{H}}}$, also auf ein Gemenge oder eine höhere Verb. deutet.

11) Mit *Kaliumoxyd.* Das *titansaure Kaliumoxyd* (*Titanas kalicus*, *Kali titanicum*) entsteht, wenn man 2 At. $\ddot{\underline{\mathrm{Ti}}}$ mit 1 At. carbons. $\dot{\underline{\mathrm{K}}}$ oder $\dot{\underline{\mathrm{K}}}$hydrat zusammenschmelzen lässt, als eine gelbe, klare, beym Erkalten zu einem grauweissen Glase krystallisirende Masse; die mit W. auf die Art zerfällt, dass das $\dot{\underline{\mathrm{K}}}$ mit wenig $\ddot{\underline{\mathrm{Ti}}}$ ins W. übergeht, während die $\ddot{\underline{\mathrm{Ti}}}$ mit sehr wenig $\dot{\underline{\mathrm{K}}}$ niederfällt. (Nicht ein Doppelsalz von titans. $\dot{\underline{\mathrm{K}}}$ und $\ddot{\underline{\mathrm{Ti}}}\dot{\underline{\mathrm{H}}}$?)

12) Mit *Sodiumoxyd.* Das *titansaure Sodiumoxyd* verhält sich ähnlich wie das vorige Salz.

13) Mit *Calciumoxyd.* Das *titans. Calciumoxyd* kennt man nur noch in einer höheren Verb. (§. 1572).

14) Mit *Zirkoniumoxyd.* Das *titansaure Zirkoniumoxyd* findet sich im *Polymignyt* und *Sphen* und *Pyrochlor* als Bestandtheil vor.

15) Mit *Arseniksäure.* Das *arseniksaure Titanoxyd* erscheint als weisser, flockiger, beym Trocknen eine glasglänzende Masse bildender Niederschlag, wenn man ein $\ddot{\underline{\mathrm{Ti}}}$salz mit Arseniksäure fället.

16) Mit *Eisenoxydul.* Das *titansaure Eisenoxydul* = $\dot{\underline{\mathrm{Fe}}}\ddot{\underline{\mathrm{Ti}}}^2$ kommt im *Mänakanit* natürlich vor. Eine Verb. mit mehr $\ddot{\underline{\mathrm{Ti}}}$ findet sich im *Nigrin* und eine mit mehr $\dot{\underline{\mathrm{Fe}}}$ im sog. *Titaneisen* und im *Iserin* als Bestandtheil.

17) Mit *Titanoxyd.* Das *titansaure Titanoxyd* = $\dot{\mathrm{Ti}}\ddot{\underline{\mathrm{Ti}}}$ = 907,630 entsteht wahrsch., wenn man Zink, Eisen oder Zinn auf die Aufl. eines $\ddot{\underline{\mathrm{Ti}}}$salzes wirken lässt; indem es wahrscheinl. selbst eine blaue Farbe besitzt, und eben darum die Fl. blau färbt. — Auf die Existenz einer solchen Verb. führt aber auch der Umstand, dass zuweilen, beym Schmelzen des $\ddot{\underline{\mathrm{Ti}}}$ mit borons. $\dot{\underline{\mathrm{Na}}}$ (wenn nähmlich nicht die ganze $\ddot{\underline{\mathrm{Ti}}}$ auf $\dot{\underline{\mathrm{Ti}}}$ desoxydirt wird) ein blaues Email entsteht. (S. oben 7.)

IV. Verb. des Titans auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des Titansäurehydrates.*

§. 1567. Mit *Ammoniak.* Das *Titansäurehydrat-Ammoniak* bildet sich in weissen Flocken, wenn man im Wasser schwebendes $\underline{\ddot{Ti}}$hydrat mit Ammoniak vermischt.

2. *Verb. des fluorsauren Titanoxydes.*

§. 1568. 1) Mit *fluors. Kaliumoxyd.* Das *fluorsaure Titanoxyd-Kaliumoxyd* (Fluor-Titankalium) entsteht, wenn man das saure fluors. $\underline{\ddot{Ti}}$ so lange mit $\underline{\ddot{K}}$hydrat versetzt, bis der entstehende Niederschlag nicht wieder aufgelöst wird, und die Fl. abdampft, in durchsichtigen schuppigen Krystallen, die beym Trocknen bläulichweiss und seidenglänzend werden, und $= \underline{\ddot{K}}\underline{\dot{F}}^2 + (\underline{\ddot{Ti}}\dot{F}^2)^2 + 6$ Aqu. sind. Es verliert beym Schmelzen das W., wird aber auch in der Glühhitze nicht zersetzt, ist aufl. im W., und wird durch Erhitz. mit $\underline{K}$ in fluors. $\underline{\ddot{K}}$ und reducirtes $\underline{Ti}$ zersetzt.

2) Mit *fluors. Sodiumoxyd.* Das *fluorsaure Titanoxyd-Sodiumoxyd* (Fluor-Titannatrium) wird wie das Vorige gebildet, und gibt undeutliche Krystalle, die im W. leichter aufl. sind.

3) Mit *fluors. Calciumoxyd.* Das *fluors. Titanoxyd-Calciumoxyd* (Fluor-Titancalcium) (durch Aufl. des carbons. $\underline{\ddot{Ca}}$ in saurem fluors. $\underline{\ddot{Ti}}$ und Abdampf.) krystall. in Prismen, die in gesäuertem W. auflöslich sind, im reinen dagegen einen weissen Niederschlag absetzen, welcher ein Uebermass von fluors. $\underline{\ddot{Ca}}$ enthält.

4) Mit *fluors. Magniumoxyd.* Das *fluors. Titanoxyd-Magniumoxyd* (Fluor-Titanmagnium) wird wie das Vorige erzeugt, und kryst. bey freyw. Abdampfen in langen Nadeln, die bitter schmecken, und sich wie das $\underline{\ddot{Ca}}$salz verhalten.

5) Mit *fluors. Bleyoxyd.* Das *fluors. Titanoxyd-Bleyoxyd* (Fluor-Titanbley) (wie das Vorige erzeugt) bildet im W. leicht aufl. farblose Krystalle; die zuerst sauer, dann süsslich zusammenziehend schmecken.

6) Mit *fluors. Eisenoxydul.* Das *fluors. Titanoxyd-Eisenoxydul* (Fluor-Titaneisen) (durch Verm. der Aufl. beyder Salze

und freyw. Verdünsten) erscheint als blassgelbe krystallinische Masse, welche durch W. zersetzt wird.

7) Mit *fluors. Kupferoxyd.* Das *fluors. Titanoxyd-Kupferoxyd* (Fluor-Titankupfer) (wie das Vorige bereitet) kryst. in langen blassblauen Nadeln, die in gesäuertem W. unveränd. aufl. sind, vom reinen aber zersetzt werden.

3. *Verb. des muriumsauren Titanoxydes.*

§. 1569. Mit *muriums. Schwefeloxyd.* Das *muriums. Titanoxyd-Schwefeloxyd* (Chlor-Titanschwefel) entsteht, wenn man Muriumdoppelsäuregas über sog. Schwefeltitan leitet, und erscheint als gelbe, in gelinder Hitze schmelzbare, leicht verflüchtigbare Masse. Mengt man muriums. Schwefeloxyd mit wasserfr. muriums. $\underline{\ddot{T}}i$ vorsichtig, und lässt die Mischung in einer verschlossenen Flasche der Kälte ausgesetzt, so bilden sich (nach *Rose*) schöne gelbliche Krystalle, die aber im Sommer wieder zerfliessen.

4. *Verb. des carbonsauren Titanoxydes.*

§. 1570. 1) Mit *carbons. Kaliumoxyd.* Das *carbonsaure Titanoxyd-Kaliumoxyd* entsteht, wenn man ein Titanoxydsalz mit der Vorsicht in die Aufl. des bas. carbons. $\underline{\ddot{K}}$ tröpfelt, dass immer die Aufl. des entstandenen Niederschlages abgewartet wird. Diese Aufl. wird durch Kochen für sich allein nicht zersetzt, lässt aber, wenn auch muriums. Ammoniak zugesetzt wurde, $\underline{\ddot{T}}i$ fallen.

2) Mit *carbons. Sodiumoxyd.* Das *carbons. Titanoxyd-Sodiumoxyd* entsteht und verhält sich wie die vorige Verb.

5. *Verb. des titansauren Kaliumoxydes.*

§. 1571. Mit *siliciums. Kaliumoxyd.* Das *titan- und siliciumsaure Kaliumoxyd* bleibt im Rückstande, wenn man $\underline{\ddot{T}}i$ mit einem Uebermass von $\dddot{S}i$ und carbons. $\underline{\ddot{K}}$ glüht, und hierauf die auflösl. Th. mit W. auszieht. Es ist noch feucht in Muriums. auflöslich, und Ammon. fället daraus ein Gemenge von $\underline{\ddot{T}}i$ und $\underline{\dddot{S}}i$.

6. *Verb. des titansauren Calciumoxydes.*

§. 1572. Mit *siliciums. Calciumoxyd.* Die Verb. kommt im *Sphen* natürlich vor. Ihre Bestandtheile wurden = $\dot{C}a\underline{\ddot{T}}i^6$

$+ \dot{\underline{C}}a\dddot{\underline{S}}i^4$ gefunden; was vielleicht auf eine höhere Zusammensetzung deutet.

V. Verb. des Titans auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des fluorsauren Titanoxydhydrates.*

§. 1573. Mit *fluors. Ammoniak.* Das *fluors. Titanoxydhydrat-Ammoniak* (wie das analoge $\dot{\underline{K}}$salz §. 1568, 1 erzeugt) bildet glänzende Schuppen; aus welchen beym Erhitzen fluors. Ammoniak sublimirt, während eine Verb. zurückbleibt, welche weniger fluors. Ammon. enthält, aber in der Glühhitze unzersetzt sublimirt.

2. *Verb. des muriumsauren Titanoxydhydrates.*

§. 1574. Mit *muriums. Ammoniak.* Das *muriums. Titanoxydhydrat-Ammoniak* (Titanchlorid - Ammoniak) entsteht (nach *Rose.*) als rothbraunes Pulver, wenn man (über $\dot{\underline{K}}$hydrat getrocknetes) Ammoniakgas in wasserfreyes muriumsaures $\ddot{\underline{T}}i$ leitet, und durch Umrühren die allseitige Berührung befördert. An der Luft wird es weiss, in feuchter Luft zerfliesst es, und wird vom W. nicht ganz aufgelöst. Beym Erhitzen sublimirt es zum Theil unverändert mit gelblicher Farbe; während ein anderer Theil zersetzt wird, und metallisches $\underline{T}i$ absetzt. — Mit $\underline{K}$ oder $\underline{N}a$ zersetzt es sich unter Feuerersch. in reducirtes $\underline{T}i$, muriums. $\underline{\underline{K}}$ und Ammoniakgas (s. auch §. 1559 die Zers. mittelst Ammon.).

3. *Verb. des carbonsauren Titanoxydhydrates.*

§. 1575. Mit *carbons. Ammoniak.* Das *carbonsaure Titanoxydhydrat-Ammoniak* entsteht wie das analoge $\dot{\underline{K}}$salz (§. 1570, 1) als Aufl.; lässt aber schon beym Kochen $\ddot{\underline{T}}i$ fallen.

Acht und vierzigstes Kapitel.

Cerium.

§. 1576. Das *Cerium* = Ce, ist isolirt nicht darstellbar, aber aus seinen Verb. erschlossen. Es findet sich, soviel bekannt, nur in geringer Menge, und nur im oxydirten Zust., und zwar vorzüglich an $\dddot{\underline{S}}i$ gebunden, in der Natur vor.

I. Verb. des Ceriums auf der 1. St. der Zus.

§. 1577. Das *Cerium* auf dieser St. der Zus., oder *Cerium-aräoid* (*Cerer*, *Cererium*, *Cerium*, *Cererium*) = Ce = 1149,392 (neueste Berichtig. von *Berz.*), dessen Oxyde 1803, *Berz.*, *Hisinger* und *Klaproth* gleichzeitig entdeckt hatten, wurde zuerst von *Vauquelin* dargestellt: indem er weinsaures Ceriumoxydul mit Kienruss und Oehl in einer Porzellanretorte heftiger Weissglühhitze aussetzte. — Leichter wird es (nach *Mosander*) abgeschieden, wenn man muriums. Ceriumoxydul in einer örtlich erweiterten Glasröhre erhitzt, und Kaliumdämpfe so lange darüber streichen lässt, als sie noch absorbirt werden, dann aber das erweiterte Stück der Glasröhre abschneidet, und in bis 0° C. erkälteten Weingeist (von 0,84 Dichth.) wirft, und sobald das eben entstandene muriums. K̈ und das übersch. K als K̈ vom Weingeist aufgenommen worden ist, das unaufgelöst bleibende Ce schnell von der Fl. trennt, auspresset, und im luftverdünnten Raume trocknet.

Das Ce erschien im ersten Falle in grauen spröden Metallkörnchen, die härter als Gusseisen und im Königswasser aufl. waren; aber auch etwas Eisen enthielten. — Im zweyten Falle erhält man es als dunkel chocolatebraunes Pulver; welches unter dem Polirstahl einen dunkelgrauen, wenig glänzenden, metallischen Strich zeiget, die El. nicht leitet, an der Luft erhitzt, noch vor dem Glühen entzündet und verbrannt wird, mit azots. K̈ erhitzt, heftig detonirt, und in feuchter Luft und im W. schon in gemeiner Temp., noch schneller aber, wenn das W. erwärmt ist, unter Entb. von übelriechendem Hgas, oxydirt wird.

II. Verb. des Ceriums auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Ceriums mit Oxygen.*

§. 1578. Das Cerium ist dem O sehr nahe verwandt, und oxydirt sich also unter allen Umständen leicht. Man kennet auch bereits zwey Verb. dieser Art, nähmlich mit 2 oder 3 At. O, oder ein *Oxydul* und ein *Oxyd*.

[*John* glaubte noch ein drittes graulichweisses Oxyd, bey misslungenen Reductionsversuchen, wahrzunehmen; was bey dem Mangel des Oxydes = $\dot{\underline{Ce}}$ wohl möglich wäre.]

a) Ceriumoxydul.

§. 1579. Das *Ceriumoxydul* (*Oxydum cerosum*, *Cerium oxydulatum*) = $\ddot{\underline{Ce}}$ = 1349,392 = (85,18 $\underline{Ce}$ + 14,82 $\underline{O}$) ist isolirt noch nicht dargestellt, weil es sich sehr leicht höher oxydirt. So wird z. B. beym Erhitz. des carbons. $\ddot{\underline{Ce}}$, zu dieser Absicht, nur eine Mischung von $\ddot{\underline{Ce}}$ und $\dddot{\underline{Ce}}$ erhalten, indem ein Theil der sich ausscheidenden Carbons. zersetzt wird.

b) Ceriumoxyd.

§. 1580. Das *Ceriumoxyd* (*braunes Ceriumoxyd*, *Oxydum cericum*, *Cerium oxydatum*) = $\dddot{\underline{Ce}}$ = 1449,39 = (79,30 $\underline{Ce}$ + 20,70 $\underline{O}$) entsteht beym Verbrennen des an der Luft erhitzten $\underline{Ce}$ oder $\ddot{\underline{Ce}}$ hydrats, oder wenn man das azots. $\ddot{\underline{Ce}}$, oder das carbons. $\ddot{\underline{Ce}}$ an der Luft glühen lässt. — Es erscheint als ziegelrothes, geschmackloses, für sich allein unschmelzbares Pulver; welches in Säuren leicht auflöslich ist, mit erwärmter Muriums., muriums. $\ddot{\underline{Ce}}$ und Muriumdoppelsäuregas erzeugt, und in einem Strome von $\underline{H}$gas geglüht, zu Ceriumoxydul-oxyd desoxydirt wird.

2. *Verb. des Ceriums mit Carbon.*

§. 1581. Das *Carbon-cerium*, wahrsch. = CeC^2 entsteht, wenn man carbonigts. oder weinsaures $\ddot{\underline{Ce}}$ in einer Porzellanretorte glühen lässt, als ein schwarzbraunes Pulver; welches an der Luft erhitzt, zu $\dddot{\underline{Ce}}$, Carbons. und $\ddot{\underline{C}}$gas verbrennt, auch wohl wenn es noch warm aus der Retorte an die Luft kommt, sich selbst entzündet, und in Säuren unaufl. ist.

3. *Verb. des Ceriums mit Phosphor.*

§. 1582. Konnte bisher auf keine Weise dargestellt werden; selbst metallisches $\underline{Ce}$ im $\dot{\underline{P}}$dampfe erhitzt, führte nicht zum Zwecke.

4. *Verb. des Ceriums mit Schwefel.*

§. 1583. Das $\underline{Ce}$ scheint sich in zwey Verhältnissen mit

dem Schwefel zu verbinden, nähmlich = $\underline{Ce}\underline{S}$ und $\underline{Ce}\underline{S}^2$; die aber beyde nur in höherer Verb. vorkommen (§. 1588).

5. *Verb. des Ceriums mit Selen.*

§. 1584. Eine $\underline{Se}$ und $\underline{Ce}$ enthaltende Verb. entsteht, wenn man einen Strom von Selenhydrogengas über glühendes selenigts. Ceriumoxydul leitet, als bräunlichrothes Pulver; welches vom W. nicht verändert, und von Säuren unter Entb. von Selenhydrogengas aufgelöst wird. Sie scheint *Selenoxyd-Selencerer* = $\underline{Ce}\underline{Se} + \ddot{\underline{Se}}$ zu seyn, also auf die dritte St. der Zus. zu gehören.

6. *Verb. des Cerers mit andern Aräoiden.*

§. 1585. Man kennet bis jetzt nur die Verb. mit *Eisen*, und eine andere mit *Bley*. Die erstere erhielt *Gahn*, als er ein Gemenge von $\dddot{\underline{Ce}}$, $\ddot{\underline{Fe}}$ und Kohle im Feuer reducirte, als eine poröse, sehr spröde graue Masse, die sich auf dem Feilstrich metallisch zeigte, und vom Magnete gezogen wurde. — Die letztere aus $\dot{\underline{Pb}}$, $\dddot{\underline{Ce}}$ und Kohle dargestellt, war schwarz, unveränderlich an der Luft, und zeigte mit Blutstein, auf dem Papier gerieben, einen metallischen Strich.

III. Verb. des Ceriums auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Ceriumoxyduls.*

§. 1586. Das $\ddot{\underline{Ce}}$ verbindet sich mit vielen gleichhoch zus. Subst., und erzeugt insbesondere mit den Säuren die *Ceriumoxydulsalze*. Diese sind nur schwierig vom $\dddot{\underline{Ce}}$ ganz rein darzustellen. Die unaufl. unter denselben sind weiss, die auflöslichen meistens blassamethystroth, schmecken süss und zusammenziehend, und reagiren sauer. Ihre Aufl. erscheinen im verdünnten Zustande farblos, werden vom Zink, Eisen, und Schwefelhydrogen nicht verändert, von der Gallustinctur braun gefärbt, und geben mit reinen wie mit Schwefelhydrogen-Alkalien einen weissen Niederschlag ($\ddot{\underline{Ce}}$hydrat); mit carbons. Alkalien einen weissen im Uebermass des Fällungsmittels auflösl.; mit blaus. Eisenkali, mit carbonigter Säure und carbonigts. Alkalien, mit phosphors. Alkalien, mit bernsteins. Ammoniak und benzoes. $\dot{\underline{K}}$ einen

weissen in Azots. auflöslichen. — Diese Salze sind den Yttriumoxydsalzen ungemein analog, unterscheiden sich aber von denselben hauptsächlich dadurch, dass sie, wenn auch $\ddot{\underline{K}}$ zugegen ist, mit Schwefels. einen weissen Niederschlag geben; weil sie ein schwerauf l. Doppelsalz bilden.

Einzelne Verbindungen:

1) Mit *Wasser*. Das *Ceriumoxydulhydrat* (*weisses Ceriumoxyd*, *Klaproth's Ochroiterde*), wahrsch. $= \ddot{\underline{C}}e\dot{\underline{H}}^2$, wird als weisses Pulver niedergeschlagen, wenn man muriums. $\ddot{\underline{C}}e$ mit $\ddot{\underline{K}}$hydrat fället. Es ist so sehr zur Oxydation geneigt, dass es schon beym Waschen aus der Luft $\underline{O}$ aufnimmt und gelb wird.

[Gewöhnlich gewinnt man das $\ddot{\underline{C}}e$hydrat (nach *Berz.*) auf folgende Art: der gepulverte *Cerit* (aus $\ddot{\underline{C}}e$, $\dddot{Si}$, $\ddot{\underline{F}}e$ und W. bestehend) wird mit Königswasser gekocht, die Aufl. zur Trock. verdünstet, der Rückstand gelinde erhitzt, dann mit W. ausgezogen, aus der filtr. Aufl. mit benzoes. Ammon. das $\dddot{\underline{F}}e$ gefällt, die abermahls filtr. Fl. mit Ammoniak niedergeschlagen, der (aus $\dddot{\underline{C}}e$ und $\ddot{\underline{C}}e$hydrat besteh.) Niederschlag in wäss. Muriums. aufgelöst, der Rückstand in einer Retorte geglüht, so lange noch Muriumdoppelsäuregas entweicht, und der noch bleibende Rückstand (muriums. $\ddot{\underline{C}}e$) wie oben mit Alkali zersetzt.]

2) Mit *Azotsäure*. Das *azotsaure Ceriumoxydul* $= \ddot{\underline{C}}e\underline{A}^2$ erscheint als gelbliche unkrystallisirbare Masse; die Feuchtigkeit anzieht, in W. und Wg. aufl. ist, und in der Hitze mit Hinterlassung von $\dddot{\underline{C}}e$ zersetzt wird. — Das *saure Salz* kryst. in Tafeln.

3) Mit *Fluorsäure*. Das *fluorsaure* (*flusss.*) *Ceriumoxydul* (Ceriumfluorür) $= \underline{C}e\dot{\underline{F}}^2$ erscheint im Wege dopp. Wahlv. als weisser Niederschlag. — Die Verb. von saurem und neutr. Salze kommt im *Yttrocererit* und einigen andern seltenen Fossilien natürlich vor.

4) Mit *Muriumsäure*. Das *muriumsaure Ceriumoxydul* (Ceriumchlorür) $= \underline{C}e\ddot{\underline{M}}^2 = 2034{,}692 = (66{,}376\ \underline{C}e + 33{,}624\ \ddot{\underline{M}})$ (Darst. oben 1. Anm.) krystallisirt in farblosen 4seit. Prismen; die an der Luft zerfliessen, und mit wenig W. eine syrupartige Aufl. geben.

5) Mit *carboniger Säure*. Das *carbonigtsaure* (*klees.*) *Ce-*

riumoxydul (durch Fällung eines $\ddot{\underline{C}}e$ salzes mit carbonigter Säure oder ihren Salzen) erscheint als weisses unaufl. Pulver, und wird beym Erhitzen in Ceriumoxydul-oxyd, Carboncerium, Carbons. und $\dddot{\underline{C}}$gas zersetzt.

6) Mit *Carbonsäure.* Das *bas. carbonsaure Ceriumoxydul* $= \ddot{\underline{C}}e\dddot{\underline{C}} + 2$ Aqu. $= 2127,226 = (63,43\ \ddot{\underline{C}}e + 25,99\ \dddot{\underline{C}} + 10,58\ \dot{\underline{H}})$ entsteht beym Fällen eines $\ddot{\underline{C}}e$ salzes mit bas. carbons. Alkali als weisser, körniger, im W. und wäss. Carbonsäure unaufl. Niederschlag. Es wird beym Erhitzen in einer Retorte in Carbons., $\ddot{\underline{C}}$gas und Ceriumoxydul - oxyd zersetzt, und wenn die Luft Zutritt hat, zu $\dddot{\underline{C}}e$ oxydirt.

7) Mit *Phosphorsäure.* Das *phosphorsaure Ceriumoxydul* (durch einf. oder dopp. Wahlv.) erscheint als weisser, auch in übersch. Säure unaufl. Niederschlag; welcher durch Glühen im Kohlentiegel weder schmilzt noch reducirt wird.

8) Mit *Schwefeloxyd.* In höherer Verb.

9) Mit *schwefligter Säure.* Das *schwefligtsaure Ceriumoxydul* (durch Aufl. des carbons. $\ddot{\underline{C}}e$ in wäss. $\ddot{\underline{S}}$) kryst. in amethystrothen Nadeln.

10) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefelsaure Ceriumoxydul*, wahrsch. $= \ddot{\underline{C}}e\dddot{\underline{S}}^2$ (durch Neutralis. des reinen oder carbons. $\ddot{\underline{C}}e$) erscheint als weisses, im W. unaufl. Pulver; welches durch Glühen in *bas.* schwefels. $\dddot{\underline{C}}e$ übergeht. — Ein *saures Salz* (durch Aufl. des neutr. Salzes in verd. Schwefelsäure) kryst. in amethystrothen Prismen oder Würfeln, die säuerlich-süss schmecken, und deren wäss. Aufl. mit Ammon. ein *bas. Salz* fallen lässt, und mit $\ddot{\underline{K}}$salzen ein sich niederschlagendes Doppelsalz erzeuget.

11) Mit *Ueberschwefelsäure.* In höherer Verb.

12) Mit *Selenoxyd.* In höherer Verb.

13) Mit *selenigter Säure.* Das *selenigtsaure Ceriumoxydul* erscheint im Wege dopp. Wahlv. als weisses unaufl. Pulver. Es löset sich in selenigter Säure zum *sauren* Salze auf.

14) Mit *Siliciumsäure.* In höheren Verb.

15) Mit *Arseniksäure.* Das *arseniksaure Ceriumoxydul* (durch Diger. des $\ddot{\underline{C}}e$ mit wäss. $\dddot{\underline{A}}s$) erscheint als ein weisses

unaufl. Pulver, und löset sich in mehr Säure zum *sauren* Salze auf.

16) Mit *Chromsäure.* Das *chromsaure Ceriumoxydul* (durch Behandl. des carbons. $\ddot{\underline{C}}e$ mit wäss. Chroms.) erscheint als gelbliches unaufl. Pulver; welches in mehr Chroms. aufgelöst als *saures Salz* in kleinen rothen durchsichtigen Krystallen anschiesset.

17) Mit *Molybdänsäure.* Das *molybdänsaure Ceriumoxydul* (durch Zers. eines $\ddot{\underline{C}}e$ salzes mittelst molybdäns. Alkali) erscheint als weisser Niederschlag, welcher nicht im W., wohl aber in Säuren aufl. ist.

2. *Verb. des Ceriumoxydes.*

§. 1587. Das $\dddot{\underline{C}}e$ verbindet sich mit gleichhoch zus. Subst., und erzeugt insbesondere mit den Säuren die *Ceriumoxydsalze.* Diese werden meist durch unm. Verb. dargestellt, und sind meist gelbroth und wenig aufl. im W. — Feuerfeste Alkalien fällen daraus $\dddot{\underline{C}}e$ hydrat, Ammoniak ein bas. Salz, und schwefels. $\dot{\underline{K}}$ ein Doppelsalz. Werden sie mit Muriums. gekocht, so entbindet sich Muriumdoppelsäuregas, indem sie in Oxydulsalze übergehen. — Einzelne Verbindungen:

1) Mit *Wasser.* Das *Ceriumoxydhydrat* (durch Fällung der Oxydsalze mit feuerf. Alkalien) erscheint als hellgelber schleimiger Niederschlag, und wird beym Trocknen dunkelgelb.

2) Mit *Azotsäure.* Das *azotsaure Ceriumoxyd* = $\dddot{\underline{C}}e\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{A}}{}^3$ erscheint als röthlichgelbe unkrystallisirbare Aufl., und wird durch Abdampfen und Erhitz. mit Hinterlassung des $\dddot{\underline{C}}e$ zersetzt.

3) Mit *Fluorsäure.* Das *fluors. Ceriumoxyd* (Ceriumfluorid) = $\ddot{\underline{C}}e\dot{\underline{F}}{}^3$ (durch dopp. Wahlv.) erscheint als gelber Niederschlag.

4) Mit *Muriumsäure.* Das *muriumsaure Ceriumoxyd* (Ceriumchlorid) = $\ddot{\underline{C}}e\ddot{\underline{M}}{}^3$ = 2477,342 = (58,50 $\ddot{\underline{C}}e$ + 41,50 $\ddot{\underline{M}}$) erscheint als rothgelbe Aufl., die beym Abdampfen, Muriumdoppelsäuregas entbindend, in muriums. $\ddot{\underline{C}}e$ übergeht.

5) Mit *carbonigter Säure.* Das *carbonigtsaure* (*klees.*) *Ce-*

riumoxyd erscheint als unaufl. gelber Niederschlag. Mit carbonigts. Alkalien erzeugt es Doppelsalze.

6) Mit *Carbonsäure.* Das *carbonsaure* (*kohlens.*) *Ceriumoxyd* (durch dopp. Wahlv.) erscheint als schwerer weisser Niederschlag, und soll 2 At. $\dddot{\underline{C}}e$ gegen 3 At. Carbons. enthalten. Diess wäre alss $\dddot{\underline{C}}e\ddot{\underline{C}} + \dddot{\underline{C}}e\ddot{\underline{C}}^2$.

7) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefels. Ceriumoxyd* (durch Aufl. des Oxydes in verdünnter Schwefels.) schiesset bey langsamem Abdampfen in citrongelben Prismen an; die an der Luft verwittern. — Ein *bas. Salz* entsteht als dunkelziegelrothes Pulver, wenn man das vorige an der Luft glüht. Auch dieses verliert aber durch Digest. mit Ammon. noch etwas Säure, und wird dann hell fleischroth; es scheinen also *zwey bas. Salze*, vielleicht mit 1 und mit 2 At. Säure möglich zu seyn.

8) Mit *selenigter Säure.* Das *selenigtsaure Ceriumoxyd* (durch dopp. Wahlv.) erscheint als citrongelber Niederschlag, und ist in mehr Säure als *saures Salz* aufl.

9) Mit *Ceriumoxydul.* Das *Ceriumoxyduloxyd*, muthmasslich $= \dot{\underline{C}}e + \ddot{C}e^2 = 4248{,}220 = (31{,}76\ \dot{\underline{C}}e + 68{,}24\ \ddot{C}e)$ entsteht, wenn man $\dddot{C}e$ in einem Strome von $\underline{H}$gas glüht, oder wenn carbon- oder carbonigts. $\dot{\underline{C}}e$ in einer Retorte strenger Weissglühhitze ausgesetzt wird. Es erscheint als gelbes Pulver, verbrennt beym Erhitz. an der Luft zu Oxyd, und geht mit Muriums. in muriums. $\dot{\underline{C}}e$ und Muriumdoppelsäuregas über. — Bey Einwirkung der feuchten Luft auf das $\dot{\underline{C}}e$ hydrat entsteht dieses Doppeloxyd im Zustande des Hydrates mit carbons. $\dot{\underline{C}}e$ zugleich.

3. *Verb. des Schwefelceriums.*

§. 1588. 1) Mit *Schwefeloxyd.* Das *Schwefeloxyd-Schwefelcerium* (*Schwefelcerium*), wahrsch. $= \underline{C}e\ddot{\underline{S}} + \underline{S}$ (nach *Berz.* $\underline{C}e + \dot{S}^2$) entsteht, wenn man $\underline{C}e$ in $\dot{S}$dampf oder carbons. $\dot{\underline{C}}e$ in einem Strome des sog. Schwefelalkoholdampfes glühet, als eine dem Minium ähnliche Masse; oder wenn man $\dddot{\underline{C}}e$ mit einem Uebermass von Schwefelleber in einem bedeckten Tiegel der Weissglühhitze aussetzt, und hierauf die Schwefel-

leber mit W. auszieht, in, dem Musivgolde ähnlichen, gelben Schuppen. — Es ist unveränderlich im W. und an der Luft, wird aber von Säuren unter Entb. von Schwefelhydrogengas, ohne Rückstand, aufgelöst.

2) Mit *Ceriumoxydul.* Das *Ceriumoxydul-Schwefelcerium* (*Cerium-Oxysulfuret*), muthm. $= \ddot{\underline{C}}e + \underline{C}e\underline{S}^2$ entsteht als grünliches Pulver, wenn man carbons. $\ddot{\underline{C}}e$ mit $\underline{\dot{S}}$ destillirt, oder in einem Strome von Schwefelhydrogengas glüht. In Säuren löset es sich unter Fällung von $\underline{\dot{S}}$ und Entb. von Schwefelhydrogengas auf; es könnte also auch $(\underline{C}e\underline{S}^2 + \underline{\ddot{S}}^2) + \underline{\dot{S}}^1$ seyn.

IV. Verb. des Ceriums auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des carbonigtsauren Ceriumoxyduls.*

§. 1589. Mit *carbonigts. Kaliumoxyd.* Das *carbonigtsaure* (*klees.*) *Ceriumoxydul-Kaliumoxyd* (durch Fällung der $\ddot{\underline{C}}e$-salze mit carbonigts. $\ddot{\underline{K}}$) erscheint als weisses unaufl. Pulver. Beym Glühen zerfällt es in Ceriumoxydul-oxyd und carbons. $\ddot{\underline{K}}$.

2. *Verb. des carbonsauren Ceriumoxyduls.*

§. 1590. Mit *carbons. Kaliumoxyd.* Das *carbonsaure* (*kohlens.*) *Ceriumoxydul-Kaliumoxyd* (durch Aufl. des carbons. $\ddot{\underline{C}}e$ in wäss. carbons. $\ddot{\underline{K}}$) erscheint als gelbe Auflösung. — Entsteht auch beym Schmelzen des $\ddot{\underline{C}}e$ mit carbons. $\ddot{\underline{K}}$. — (Mit carbons. $\ddot{\underline{N}}a$ eben so.)

3. *Verb. des schwefelsauren Ceriumoxyduls.*

§. 1591. Mit *schwefels. Kaliumoxyd.* Das *schwefelsaure Ceriumoxydul-Kaliumoxyd* entsteht allemahl, wenn ein $\ddot{\underline{C}}e$-salz mit Schwefels. und $\ddot{\underline{K}}$ zusammentrifft, gewöhnlich, wenn man schwefels. $\ddot{\underline{C}}e$ mit schwefels. $\ddot{\underline{K}}$ fället. Es erscheint als weisses, schwer aufl. Pulver.

4. *Verb. des Selenoxyd-Ceriumoxyduls.*

§. 1592. Mit *Selenhydroidulhydrat.* Das *Selenoxyd-Ceriumoxydul-Selenhydroidulhydrat* (hydroselensaures Ceriumoxydul) (durch doppelte Wahlverw.) erscheint als blassrother Niederschlag, welcher an der Luft dunkelroth wird.

5. *Verb. des siliciumsauren Ceriumoxyduls.*

§. 1593. 1) Mit *Siliciumoxydhydrat.* Die Verb. kommt $= \underline{\ddot{C}}e\underline{\dddot{S}}i^2 + (\underline{\dddot{S}}i\underline{\dot{H}}^3)^2$ im *Cerit* natürlich vor.

2) Mit *siliciums. Eisenoxydul.* Das *siliciumsaure Ceriumoxydul-Eisenoxydul* $= \underline{\ddot{C}}e\underline{\dddot{S}}i^2 + \underline{\ddot{F}}e\underline{\dddot{S}}i^2$ findet sich als Bestandtheil im *Cerin*, *Orthit* und *Gadolinit* natürlich vor.

6. *Verb. des carbonsauren Ceriumoxydes.*

§. 1594. Mit *carbons. Kaliumoxyd.* Das *carbons. Ceriumoxyd-Kaliumoxyd* (durch Aufl. des $\underline{\dddot{C}}e$ in carbons. $\underline{\dot{K}}$) erscheint als gelbe Aufl. — (Mit carbons. $\underline{\dot{N}}a$ eben so.)

7. *Verb. des boronsauren Ceriumoxydes.*

§. 1595. Mit *borons. Sodiumoxyd.* Das *borons. Ceriumoxyd-Sodiumoxyd* entsteht beym Zusammenschmelzen des $\underline{\dddot{C}}e$ mit borons. $\underline{\dot{N}}a$ als farbloses Glas, mit übersch. $\underline{\dddot{C}}e$ als gelbes trübes Email.

8. *Verb. des phosphorsauren Ceriumoxydes.*

§. 1596. Mit *phosphors. Sodiumoxyd.* Das *phosphorsaure Ceriumoxyd-Sodiumoxyd* entsteht durch Zusammenschmelzen des $\underline{\dddot{C}}e$ mit phosphors. Sodiumoxyd-Ammoniak, und verhält sich wie die vorige Verb.

9. *Verb. des schwefelsauren Ceriumoxydes.*

§. 1597. Mit *schwefels. Kaliumoxyd.* Das *schwefelsaure Ceriumoxyd-Kaliumoxyd* entsteht auf dieselbe Art wie das analoge $\underline{\ddot{C}}e$ salz (§. 1591) als citrongelbes, im W. wenig aufl. Pulver.

10. *Verb. des Schwefeloxyd-Schwefelceriums.*

§. 1598. 1) Mit *zweytem Schwefelarsenik.* Die Verb. erscheint als orangegelber Niederschlag, wenn man die Aufl. des zweyten Schwefelarseniks in sog. hydrothions. Alkali mit einem $\underline{\ddot{C}}e$ salze vermischt.

2) Mit *drittem Schwefelarsenik.* Die Verb. erscheint als orangegelber Niederschlag, wenn man ein $\underline{\ddot{C}}e$ salz mit sog. doppelt-arsenikschwefligem Schwefelnatrium (§. 1029, c. Anm.) fället.

3) Mit *viertem Schwefelarsenik.* Die Verb. fällt als blass-

gelber Niederschlag, wenn man mit dem sog. arsenikschwefeligen Schwefelnatrium wie vorhin verfährt.

[Wendet man dabey ein $\underline{\ddot{C}}e$salz an, so ist der Niederschlag gelblichweiss und im W. aufl. Er soll ein höheres (1 1/2) Schwefelcerium enthalten.]

4) Mit *zweytem Schwefelmolybdän.* Die Verb. erscheint als rother Niederschlag, wenn man ein $\underline{\ddot{C}}e$ salz mit der Aufl. des zweyten Schwefelmolybdäns in sog. hydrothions. $\underline{\ddot{K}}$ fället.

[Einen solchen Niederschlag erhält man auch bey Verwend. eines $\underline{\ddot{C}}e$salzes. Er soll ein höheres (1 1/2) Schwefelcerium enthalten.]

5) Mit *drittem Schwefelmolybdän.* Die Verb. erscheint als schwarzbraun trocknender Niederschlag, wenn man ein $\underline{\dot{C}}e$ salz mit der Aufl. des dritten Schwefelmolybdäns in sog. hydrothions. $\underline{\dot{K}}$ fället. Verwendet man ein $\underline{\ddot{C}}e$ salz, so entsteht ein brauner Niederschlag, welcher (1 1/2) Schwefelcerium enthalten soll.

V. Verb. des Ceriums auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des carbonsauren Ceriumoxydulhydrates.*

§. 1599. Mit *carbons. Ammoniak.* Das *carbons. Ceriumoxydulhydrat-Ammoniak* (*kohlens. Ceriumoxydul-Ammoniak*) erscheint als Aufl., wenn man carbons. $\underline{\dot{C}}e$ mit wäss. carbons. Ammoniak behandelt.

2. *Verb. des Schwefeloxyd-Ceriumoxydul-Schwefelhydroidulhydrates.*

§. 1600. Mit *schwefligts. Ceriumoxydul-Schwefelcarbonhydrat.* Das sog. *hydrothiocarbonsaure Ceriumoxydul* scheint in weissen Flocken gefällt zu werden, wenn man muriums. $\underline{\dot{C}}e$ mit sog. hydrothiocarbons. $\underline{\dot{C}}a$ vermischt stehen lässt.

Neun und vierzigstes Kapitel.

Mercur.

§. 1601. Das *Mercur* = $\underline{H}g$ ist isolirt nicht darstellbar, aber sein Daseyn aus dessen Verb. erschlossen. Es kommt nicht sehr häufig in der Natur vor, und zwar bald gediegen, bald mit Silber, und seltener mit andern Metallen verlarvt,

bald mit Schwefel oder Selen vererzt, und wohl auch im oxydirten Zustande mit Muriums. verbunden.

I. Verb. des Mercurs auf der 1. St. der Zus.

§. 1602. Das *Mercur* auf dieser St. der Zus., oder *Mercur-aräoid* (*Mercur*, *Quecksilber*, *laufendes Quecks.*, *Hydrargyrum*, *Mercurius vivus Argentum vivum*) = Hg = 2531,645, (neueste Berichtig. von *Berz.*), kannten schon *Aristoteles*, *Plinius* und andere Naturforforscher der ältesten Zeit. — Es findet sich nur selten und in geringer Menge im isolirten Zustande natürlich vor, so dass es nur gesammelt, oder wenn es eingesprengt ist, durch Pochen und Schlämmen und Durchpressen durch sämischgahres Leder von der Gangart getrennt, und als *Jungfernquecksilber* in den Handel gesetzt wird. — Gewöhnlich wird es künstlich dargestellt, indem man die sog. Schwefelmercur haltenden Erze (den natürl. Zinnober und das Quecksilberlebererz) mit bis zur Pulverform gelöschtem Kalk innig vermengt, aus gusseisernen Retorten bey allmählich verstärkter Hitze destillirt, und den Dampf in anlutirten thönernen Vorlagen sammelt, die bis nahe zur Mündung des Retortenhalses mit W. gefüllt sind.

Sonst verwendet man wohl auch an die Stelle des Ca hydrates andere den Schwefel bindende Substanzen, als Eisen oder Eisenhammerschlag, und an die Stelle der Retorten einen grossen Ofen (*Quecksilberofen*), in welchem auf einem gemauerten Roste das Erz mit Kalkstücken durchschichtet, und von unten befeuert, und der Dampf in einen seitwärts angebauten, zuerst abwärts dann aufwärts geführten, und endlich 36 Fuss hoch senkrecht aufsteigendem Canal geleitet wird, damit das verflüchtigte Mercur zu seiner Verdichtung und Erkältung Gelegenheit findet; die ausserdem dadurch begünstiget wird, dass man im Verdichtungscanale selbst Gefässe mit W. aufstellt, und das bereits verdichtete Hg durch eiserne Röhren in W. leitet. Bey diesem Verfahren geht aber noch viel unverdichteter Hg dampf in die Luft, und vergiftet überdem die ganze Umgebung. Das auf diese Art abgeschiedene Hg ist zwar ziemlich rein, findet sich aber dennoch im Handel nicht selten mit andern Metallen verunreinigt vor. — Sind diese an sich nicht leicht

zu verflüchtigen, so pflegt man die Reinigung durch wiederholte Destill. aus gusseisernen Gefässen vorzunehmen: allein es muss in diesem Falle ein gusseisener Kolben angewendet, und dergestalt schräg in den Ofen gesetzt werden, dass die beym Kochen des Hg in die Höhe geschleuderten Hg kügelchen nicht (wie bey einer Retorte) in die Vorlage fallen können, und dass ein Vorstoss angebracht wird, dessen Ausmündung sich nahe über der Oberfläche des in der Vorlage enthaltenen W. öffnet, u. s. w. — Enthält das Hg hingegen flüchtige Met., wie z. B. Bi und Zn, so geht ein Theil derselben auch bey der Destill. mit über. — Die Beym. von andern Metallen zeigt sich beym Verdampfen des Hg als Rückstand, die Beym. des Bi (nach *Serullas*, selbst wenn es nur 1/1200 beträgt) als ein schwarzes sich auf der Oberfläche ausscheidendes Pulver, wenn man das verdächtige Hg mit etwas K amalgam versetzt, und dann W. darauf giesset. — Stärkere Verunr. mit andern Metallen erkennet man schon daran, dass das Hg auf den Fingern abschmutzt, und auf einem Porzellanteller bewegt, graue Häutchen hinterlässt und Schwänze nach sich ziehet.

Vollkommen reines Hg verschafft man sich aber, wenn reiner (künstlicher) Zinnober mit Ca oder Eisenfeile, oder mit 6 Th. Mennige aus einer gusseisernen Retorte mit den oben angezeigten Vorsichten destillirt wird; wobey Schwefelkalk, oder Schwefeleisen, oder Schwefelbley, und schwefels. Pb im Rückstande bleiben; oder durrh Kochen des muriums. Mercuroxydes mit W. und Eisen. — Auch lässt sich die Reinigung des Hg durch Digestion mit etwas Azots. oder muriums. Mercuroxyd bewirken; weil in beyden Fällen die fremden Metalle im oxydirten Zustande in die Fl. übergehen.

Die Versendung des Mercurs geschieht in zugeschraubten Flaschen von Schmiedeeisen, oder in ledernen Beuteln.

Das Hg ist unter allen Metallen das einzige schon in gem. Temp. flüssige; doch zeiget sich an demselben, obwohl es durch seine bedeutende Schwere ungemein agil ist, die Cohäsion noch thätiger als bey allen übrigen Flüssigkeiten; so zwar, dass es dem Glase gar nicht anhängt, und seine Tropfen sich am meisten der Kugelform nähern. Es hat eine silberweisse Farbe, starken Metallglanz, und eine Dichth., bey $+ 4^\circ$ C. $=$ 13,5886, bey $+ 17^\circ$ C. $=$ 13,5569, bey $+ 26^\circ$ C. $=$ 13,535. Es besitzt eine sehr geringe Wärmecapacität, ist aber ein guter Wärmeleiter, dehnt sich

dabey bis zu seinem Siedepunct (so viel man weiss) gleichförmig aus, und kommt bey + 360° C. ins Sieden, indem es sich in farblosen Dämpfen verflüchtiget. Aber auch in der gemeinen Temp. (schon bey + 21 — 24° C.) ist dasselbe (ohne Zweifel mit Hülfe der el. Ladung der Atm.) an der Luft einer langsamen Verdünstung fähig; wie diess das Weisswerden des über Hg aufgehangenen Goldes, und der nachtheilige Einfluss auf die Gesundheit erweiset, den man wahrnimmt, wenn Hg in den Wohnungen zerstreuet wird. Auch lässt sich dasselbe bey der Destillation mit W., obwohl in unendlich geringer Menge, mitübertreiben. — In künstlicher Kälte kann es erst bey — 40° C. zum Gefrieren gebracht werden; indem es octaëdrisch krystallisirt, und hierauf eine Dichth. = 14,391 erlangt, dumpf wie das Bley klinget, sich strecken und schneiden lässt, und wenn es angegriffen wird, die Haut sehr schmerzhaft afficirt. — Es wird in gem. Temp. weder von der Luft noch vom W. oxydirt, wohl aber bey anhaltendem Schütteln mit atm. Luft Hgas, Ȧgas, Ägas, A⃛gas, carbons. Gas, W., Alkohol, Aether langsam, und bey anhaltendem Reiben mit Zucker, Fett, Terpenthin, Gummischleim, Brodkrumme, Mehl und s. w. noch schneller so fein mechanisch zertheilt, dass es als grauschwarzes Pulver erscheint, und in den letztern Fällen auch sehr innig mit der genannten Subst. gemengt bleibt; jedoch aber nach Umständen durch Behandlung mit W. oder Ausziehung der fetten und harzigen Theile mit Alkohol abgesondert, und schon durch Druck wieder zu laufendem Hg vereinigt werden kann. — Auf den thier. Org. wirket das Hg als eines der heftigsten Gifte, vorzüglich wenn es als Dampf eingeathmet wird.

In der ältern Zeit hielt man diess fein zertheilte Hg für ein Oxyd, und nannte es *Quecksilbermohr*, *getödtetes Quecks.*, *Aethiops per se*, so wie die Operation selbst die *Tödtung des Quecksilbers*, *Extinctio mercurii.*

Das Hg findet eine mannigfaltige technische Anwendung. Es dient durch seinen flüssigen Zustand zu *Barometern*, *Thermometern* und andern physikalischen Apparaten; durch

seine Fähigkeit andere Metalle aufzulösen zur *Scheidung des Goldes von andern Metallen*, zur *Vergoldung*, *Versilberung*, und zum *Belegen der Spiegel* (§. 1612, 10). — In der *Medicin* ist es nur selten im flüssigen, desto häufiger aber im fein zertheilten Zust. angewendet worden.

Es wurde auch nach Verschiedenheit des Zertheilungsmittels verschieden benannt. So z. B. hiess das Präparat, wenn man sich beym Abreiben des Zuckers, Gummis oder der Krebssteine (carbons. $\ddot{\underline{C}}a$) oder des Graphits bediente, *Mercurius saccharatus*, *gummosus*, *alcalisatus*, oder *graphitialis*; während die Gemenge mit Fett und Harzgemischen *Quecksilber-Salbe* oder *Pflaster*, *Unguentum s. Emplastrum mercuriale* heissen. (Diese Gemische, besonders die mit Fett, enthalten nach längerem Aufbewahren gewöhnlich auch Mercuroxydul, entstanden durch das Sauerwerden des Fettes etc. etc.) — Auch ist mit $\underline{Hg}$ gekochtes W. in der Heilkunde wirksam befunden, allein noch nicht ausgemittelt worden, ob durch die fremden Beym. oder auf welche Weise das W. etwas $\underline{Hg}$ auflöse.

II. Verb. des Mercurs auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Mercurs mit Oxygen.*

§. 1603. Das $\underline{Hg}$ hat nur eine schwache Verw. zum $\underline{O}$, so dass seine Oxyde schon in höherer Temp. in $\underline{Hg}$ und $\underline{O}$gas zerfallen. Es vereiniget sich indessen in zwey Verhältnissen, nähmlich mit 1 oder 2 At. $\underline{O}$, indem es ein *Oxydul* oder ein *Oxyd* erzeugt. — Ein *Hyperoxyd* des Mercurs ist noch sehr problematisch.

a) Mercuroxydul.

§. 1604. Das *Mercuroxydul* (*Oxydum hydrargyrosum*) (*Quecksilberoxydul*, *schwarzes Quecksilberoxyd*, *Oxydulum mercurii*, *Hydrargyrum oxydulatum* = $\dot{\underline{Hg}}$ = 2631,645 = (96,200 $\underline{Hg}$ + 3,800 $\underline{O}$) wurde 1797 zuerst von *Moscati* (*Mercurius cinereus Moscati*) dargestellt, indem er höchst fein zerriebenes (am besten auf nassem Wege dargestelltes und noch mit etwas W. aufgeschwemmtes) muriums. Mercuroxydul mit einem Uebermass von conc. $\dot{\underline{K}}$lauge bey gem. Temp. anhaltend schüttelte, und durch Waschen mit W. das entst. muriums. $\dot{\underline{K}}$ entfern-

te, und den Rückst. ohne Wärme und mit Ausschl. der Luft trocknete. — Auch erhält man es aus azots. Mercuroxydul durch gleiche Behandl. mit $\ddot{\underline{K}}$- oder $\ddot{\underline{N}}$a lauge. — Es erscheint als geruch- und geschmackloses schwarzes Pulver von 11,074 Dichth.; welches im W. unaufl. und so ungemein zersetzbar ist, dass es schon durch die Einwirkung des Lichtes, oder bey + 100° C. in $\underline{H}$g. und Mercuroxyd, und bey grösserer Hitze gänzlich in reducirtes $\underline{H}$g und $\underline{O}$gas zerfällt; auch durch Behandlung mit Säuren, die zur höheren Oxydation sehr geneigt sind, in Mercuroxydsalze und Mercuroxyd übergeht. — Es wird zuweilen als *Arzneymittel* verwendet.

b) Mercuroxyd.

§. 1605. Das *Mercuroxyd* (*Oxydum hydrargyricum*) (*rother Quecksilberpräcipitat*, *Hydrargyrum oxydatum*, *Oxydum hydrargyri rubrum*, *Mercurius praecipitatus ruber*) = $\ddot{\underline{H}}$g = 2731,645 = (92,68 $\underline{H}$g + 7,32 $\underline{O}$) war schon den Arabern bekannt. Es entsteht, wenn das $\underline{H}$g anhaltend bis zum schwachen Sieden an der Luft erhitzt, oder wenn es mit desoxydirbaren Säuren behandelt wird, verbindet sich im letzten Falle jedoch sogleich mit diesen Säuren zu Salzen, aus welchen es nachher abzuscheiden ist. — Im ersten Falle erhält man es daher, wenn reines $\underline{H}$g in einer langhälsigen Phiole mehrere Wochen lang mit der Vorsicht im schwachen Sieden erhalten wird, dass man in den Hals der Phiole zwey sehr enge Glasröhren einsetzt, deren eine ziemlich lang ist, und gerade aufsteigend ausmündet, während die andere abwärts gebogen ist; damit durch die Störung des Gleichgewichtes der Austausch der Luft befördert werde. Das $\underline{H}$g wird dabey auf Kosten der Luft langsam oxydirt (*Mercurius praecipitatus per se*) und bildet ein rubinrothes Pulver, zuweilen auch Krystalle. Im zweyten Falle wird entweder muriums. Mercuroxyd mit einem Uebermass von $\ddot{\underline{K}}$lauge gefällt, und der gewaschene Niederschlag scharf getrocknet (wobey das Oxyd als sehr fein zertheiltes citrongelbes

Pulver erscheint; oder man erhitzt azots. $\ddot{\underline{Hg}}$ so lange bis die Säure zerstört ist, und kein $\dddot{\underline{A}}$gas mehr davon geht.

Im Grossen wird dieses Oxyd vortheilhafter dargestellt, wenn man 4 Th. $\underline{Hg}$ in der entsprechenden Menge siedender Azots. auflöset, dann abdampft und den Rückstand mit noch $3\frac{1}{2}$ Th. $\underline{Hg}$ durch Reiben innig vermengt, und das Gemenge in einer Retorte so lange erhitzt, als noch $\dddot{\underline{A}}$gas entbunden wird. — Soll das Präparat insbesondere schuppig krystallinisch seyn, so wie es die holländischen Fabriken in vorzüglicher Schönheit liefern; so erreicht man diese Absicht, wenn trockenes krystallisirtes und von Muriums. ganz freyes azots. $\ddot{\underline{Hg}}$ in einem bedeckten Tiegel möglichst langsam bis zur erfolgten Zerstörung der Azots., aber nicht bis zur Zersetz. des Oxydes erhitzt wird.

Das $\ddot{\underline{Hg}}$ erscheint je nach seiner Darstellung entweder als rothgelbes Pulver, oder als eine rothe, glänzende, schuppigkrystallinische, schwach zusammenhängende, beym Reiben ein gelbes Pulver gebende, Masse von 11,074 Dichth. Es ist geruchlos, besitzt einen herben, scharfen metallischen Geschmack, löset sich beym Sieden mit W. in geringer Menge darin auf (so dass Ammoniak mit weisser Trübung reagirt), und ist unaufl. im Alkohol. — In der Hitze wird es vorübergehend roth, und wenn dieselbe bis zum Glühen gesteigert wird, in $\underline{O}$gas und überdestillirendes $\underline{Hg}$ zersetzt; doch enthält das letztere immer noch etwas $\ddot{\underline{Hg}}$, was sich in einiger Zeit als ein Häutchen auf der Oberfläche zeiget, aber durch Kochen mit etwas wäss. Muriums. leicht zu entfernen ist. Durch das Licht wird es auch selbst unter W. in $\underline{O}$gas und $\dot{\underline{Hg}}$ zersetzt. Auch wird es von vielen oxydirbaren Stoffen zersetzt, so z. B. durch Erhitzung mit $\underline{K}$, $\underline{Na}$, und verkleinertes $\underline{Sb}$, $\underline{Sn}$ und $\underline{Zn}$ unter Feuererscheinung; mit $\dot{\underline{S}}$ unter heftiger Explosion; eben so mit $\dot{\underline{P}}$ schon durch Hammerschläge, indem das $\underline{Hg}$ reducirt wird. Von siedender Zuckerauflösung und vielen andern organ. Subst. wird es auf $\dot{\underline{Hg}}$ desoxydirt.

Das $\ddot{\underline{Hg}}$ kann mit unzers. azots. $\ddot{\underline{Hg}}$ verunreinigt oder mit Ziegelmehl oder Mennige verfälscht seyn. Die erste dieser Beym. lässt sich durch wiederholtes Erhitzen zerstören, oder durch

Digeriren mit verdünnter $\dot{K}$lauge und Waschen entfernen. Die Anwesenheit von Ziegelmehl oder Mennige zeiget sich als Rückstand, wenn man eine kleine Menge des Präparats vor dem Löthrohr bis zur Verflücht. des $\ddot{\underline{Hg}}$ erhitzt. Das Bleyoxyd insbesondere erkennt man auch durch Digestion mit Azots., weil braunes Bleyhyperoxyd entsteht.

Das $\ddot{\underline{Hg}}$ findet zuweilen als oxydirendes Mittel in der *Färbekunst* seine Anwendung. — Häufiger bedient man sich desselben in der *Medizin* äusserlich sowohl als innerlich. Im letzten Falle wählt man jedoch immer nur das nach der zuerst angef. Methode dargestellte Oxyd, um gegen den Gehalt an azots. $\ddot{\underline{Hg}}$ vollkommen gesichert zu seyn.

c) Mercurhyperoxyd.

§. 1606. Ein *Mercurhyperoxyd* glaubte ***Fischer*** annehmen zu können, weil sich analoge Erscheinungen, wie beym Silberhyperoxyd (s. d. A.) zeigten, als das azots. $\ddot{\underline{Hg}}$ in die el. Kette gebracht wurde.

2. *Mercur mit Hydrogen.*

§. 1607. Man hat aus der Erfahrung, dass auf einem engl. mit 60,000 Pf. $\underline{Hg}$ befrachteten Schiffe (der Triumph), als durch Beschädigung der Behälter $\underline{Hg}$ ausgelaufen und im Schiffsraume mit faulendem Seewasser vermengt worden war, die Schiffsmannschaft vom Speichelfluss befallen wurde, den Schluss gezogen: es müsse sich dabey *Mercur-Hydrogen* gebildet, und die Luft verunreinigt, und so jene Folgen der Vergiftung mit Mercur erzeugt haben. Es kommt aber hierbey gar sehr zu erwägen, ob das $\underline{Hg}$ nicht etwa bloss in der elektr. Ladung der Atmosphäre aufgelöst worden war? (Vergl. §. 1602 und §. 1608.)

Es sind Andeutungen vorhanden, dass auch noch eine Verb. des $\underline{H}$ mit mehr $\underline{Hg}$ möglich sey, und als Bestandtheil in einer höheren Verb. vorkomme. Diese Verb. entsteht (nach *Berz.*) *a*) wenn man wenig $\underline{Hg}$ in einer Glasschale mittelst eines Eisen- oder Platindrahtes mit dem — Pol einer galv. Batterie in Verb. setzt, dann conc. wäss. Ammoniak darauf giesset, und dieses durch einen Platindraht mit dem + Pol der Batterie vereinigt; *b*) (ausgiebiger) wenn man in ein Stück muriums. Ammoniak eine Vertiefung schneidet, die Vertiefung sodann mit W. befeuchtet, und ein wenig $\underline{Hg}$ in dieselbe bringet, und hierauf

den platinenen + Pol der Batterie mit dem feuchten Ammoniaksalze, den platinenen — Pol hingegen mit dem Hg vereinigt. — Man bemerkt bald, dass am + Pole im Falle *a* Ogas, im Falle *b* Muriumdoppelsäuregas entbunden wird; während das Hg in beyden Fällen bedeutend, und oft bis zum 6fachen Vol. aufschwillt, dabey aber die Farbe und den Metallglanz des Hg behält, und eine butterartige Consistenz erlangt, bey einer Temp. unter 0^0 C. ganz fest wird, und oft sogar würfelig krystallisirt. — Entfernt man diese Verb. aus dem el. Kreise, so zerfällt sie bald (und nur noch schneller im leeren Raume) in Hgas, Ammoniakgas, und reines Hg von der gewöhnlichen flüssigen Form. —

Aus diesen Umständen und Zersetzungsresultaten — bey welchen leider die quantitativen Verhältnisse noch nicht genau bestimmt worden sind — möchte man, nach den Verbindungsgesetzen vorläufig vermuthen, dass sich das Hg zunächst mit dem H, und diese Verb. sodann mit W. vereiniget habe, und hierauf als Hydrat mit dem Ammoniak verbunden, und also eine Verb. von Mercurhydroidulhydrat = Azothydroidulhydrat (*hydrogensaures Mercur- uud Azothydroidul* = (HgH^2 + $\dot{H}$) + (AH^2 + $\dot{H}$) gebildet worden sey. — *Berz.* ist indessen der Meinung, dass sich das H mit dem Ammoniak zu einem eigenthümlichen, den Metallen in seinen Eigenschaften analogen, Körper verbunden habe, den er *Ammonium* nennet, und welcher sich dann wieder mit dem Hg vereinige, und die beschriebene Verb. darstelle; die daher auch *Ammoniumamalgam* genannt worden ist. Dabey würde also folgen, dass das sog. Ammonium durch den Verlust von 1 At. H in Ammoniak übergehe.

Ausserdem hat man eine analoge, noch complicirtere Verb. dargestellt, indem man bey dem eben beschriebenen Verfahren an die Stelle des Mercurs eine Verb. von Hg mit etwas Kalium verwendete. Man hat die sodann entstehende oft das 10fache Vol. erlangende Verb. *Kalium-Ammonium-Amalgam* genannt. Sie lässt sich besser aufbewahren als die kein K enthaltende Verb., wird aber an der Luft und im W. auf die Art zersetzt, dass sich zuerst das K oxydirt und hierauf der Rest eben so zerfällt, wie es von dem sog. Ammoniumamalgam vorhin angeführt wurde.

3. *Verb. des Mercurs mit Carbon.*

§. 1608. Eine Verb. aus beyden = HgC^2 scheint nur in höheren Verb., und nahmentlich in der sogen. Cyanverb. (s. B. III.) vorkommen zu können.

4. *Verb. des Mercurs mit Phosphor.*

§. 1609. Die directe Verb. des $\underline{Hg}$ mit $\dot{\underline{P}}$ ist bisher nicht gelungen. Wenn man indessen (nach *Pelletier*) 2 Th. $\ddot{\underline{Hg}}$ mit 1 ½ Th. $\dot{\underline{P}}$ und W. unter fleissigem Schütteln digerirt, so entsteht phosphors. $\ddot{\underline{Hg}}$ und sog. *Phosphormercur*; das letztere als eine zähe schwarze Masse, die in mässiger Wärme schmilzt, an der Luft durch Oxydation des $\underline{P}$ zerfällt, und bey der trock. Destill. zuerst $\dot{\underline{P}}$ dann $\underline{Hg}$ gibt. — *Rose* erhielt diese Verb. nebst entweichendem Muriumsäuregas in Gestalt eines rothgelben Sublimats, als muriums. $\ddot{\underline{Hg}}$ in einem Strome von Phosphorhydrogengas erhitzt wurde. — Die gesättigteste Verb. (vielleicht = $\underline{Hg}\underline{P} + \ddot{\underline{P}}$) entsteht (nach *Berz.*) als eine dunkelrothe auch beym Siedepunct des $\underline{Hg}$ noch unzersetzbare Masse, wenn man muriums. $\dot{\underline{Hg}}$ im Dampfe des $\dot{\underline{P}}$ erhitzt.

5. *Verb. des Mercurs mit Schwefel.*

§. 1610. Ueber die Verb. des Schwefels mit $\underline{Hg}$ haben die Chemiker ihre Meinung schon oft geändert, und es scheint; dass noch neue Berichtigungen zu erwarten sind. Den im Augenblick vorliegenden Ansichten und Erf. zu Folge muss man annehmen, dass sich das $\underline{Hg}$ in zwey Verhältnissen, nähmlich mit 1 oder 2 At. $\underline{S}$ verbinde, also *Einfach-Schwefelmercur* = $\underline{Hg}\underline{S}$ und *Zweyfach-Schwefelmercur* = $\underline{Hg}\underline{S}^2$ erzeuge; die aber beyde nur in höheren Verb. vorkommen. (§. 1615 und 1616.)

6. *Verb. des Mercurs mit Selen.*

§. 1611. Das $\underline{Hg}$ lässt sich mit dem $\underline{Se}$ durch Hitze vereinigen. Wendet man dabey das $\underline{Hg}$ im Uebermass an, so lässt sich das übersch. $\underline{Hg}$ abdestilliren, während die Verb. *Selenmercur im Min. des S.*) als eine zusammengebackene zinnweisse Masse zurückbleibt; die unschmelzbar ist, sich aber in zinnweissen Blättern sublimiren lässt. — Hat man zu viel $\dot{\underline{Se}}$ angewendet, so geht zuerst das übersch. $\dot{\underline{Se}}$ über, worauf eine graue krystallinische Masse (*Selenmercur im Max. d. S.*) sublimirt, während die Verb. im Min. im Rückstande bleibt. — Das Verhältniss der Best. ist nicht

ausgemittelt, wahrsch. ist es aber so wie beym Schwefel, so dass also beyde Verb. auf eine höhere Stufe der Zus. gehören. — Beyde werden vom Königswasser in selenigts. Hg umgewandelt, und von der Azots. nur schwierig in selenigts Hg.

7. *Verb. des Mercurs mit andern Aräoiden.*

§. 1612. Das Hg verbindet sich mit vielen Metallen und Metalloiden und zwar mit einigen schon in gemeiner, mit andern nur in höherer Temp., und oft sehr schwierig. Man hat diese Legirungen *Amalgame* (*Amalgamata*) genannt, so wie die Operation, durch welche ein Amalgam gebildet wird, das *Verquicken* (*Amalgamatio*) heisset. Sie sind nach Verhältniss des aufgenommenen Hg bald flüssig, bald fest, und oft krystallinisch, und aus dem Grunde höchst merkwürdig, weil sie den wiederholten Beweis liefern, dass auch die Verb. der ersten Stufe der Zus. denselben Verbindungsgesetzen unterworfen sind, die sich greller ausgesprochen auf den höheren St. der Zus. manifestiren. Diess ist vorzugsweise bey jenen Amalgamen der Fall, die zur Krystallisation geneigt sind; denn man findet dabey oft, dass aus einem mit übersch. Hg vermengten flüssigen Amalgam das gesetzmässige Amalgam krystallisirt, und hierauf das übersch. Hg fast rein abgegossen werden kann (*Seigerung in gemeiner Temp.*). Aber selbst bey jenen Amalgamen, die weniger gross oder deutlich krystallsiren, lässt sich diese Absonderung oft noch bewirken, wenn man das Amalgam in sämischgares Gemsleder bindet und presset; denn es gehet auch in diesem Falle nur wenig von dem andern Metalle enthaltendes Hg durch, während das nach bestimmten Verhältnissen gebildete Amalgam im Leder zurückbleibt.

[Einzelne Verbindungen.

1) Mit *Kalium*. Das *Kaliumamalgam* entsteht schon bey der Berührung des K mit Hg unter starker Wärmeentb.; auch erzeugt sich das Amalgam, wenn das Hg mit dem — Pol einer starken galv. Batterie verbunden, und zugleich mit Khydrat und darüber gegossener Klauge in Berührung ist, in welch letztere

der + Pol eintauchet. Enthält das Amalgam gleiche Vol. beyder Metalle, so ist es fest, hart, spröde und nicht geschmeidig; bey mehr Hg krystallisirt daraus eine bestimmte Verb. in Würfeln; bey 144 Th. Hg gegen 1 Th. K ist es flüssig. — Es amalgamirt sich leicht mit Eisen.

2) Mit *Sodium*. Das *Sodiumamalgam* entsteht wie das Vorige; aber bey der unm. Verb. steigt die Hitze bis zum Glühen, und in der elektr. Kette setzt es sich als Metallvegetation ab. Die Verb. von 1 Th. Na mit 130 Th. Hg ist flüssig, mit 86 Th. körnig krystallinisch, mit 65 Th. verworren.

3) Mit *Baryum*. Das *Bariumamalgam* (Darst. §. 787) ist kaum etwas flüssig, wird an der Luft sehr langsam, und auch im W., schneller bey Gegenwart einer Säure, zersetzt.

4) Mit *Strontium*. Wie das Vorige.

5) Mit *Calcium*. Das *Calciumamalgam* (wie das Vorige dargestellt) ist flüssig, überzieht sich an der Luft bald mit einem schwarzen Häutchen aus Hg und Ba, lässt sich mit Eisen nicht amalgamiren, und zerfällt im W. zu Ca, Hg und Hgas.

6) Mit *Magnium*. Das *Magniumamalgam* wird wie das Vorige dargestellt, und verhält sich auch so.

7) Mit *Zirkonium*. Wie das Vorige.

8) Mit *Arsenik*. Das *Arsenikamalgam* (durch Erhitz. beyder Metalle) ist grau, und enthält 1 Th. As gegen 5 Th. Hg.

9) Mit *Antimon*. Das *Antimonamalgam* (durch Vermischung von 1 Th. geschmolzenem Sb mit 3 Th. erhitztem Hg) ist zinnweiss, körnig und weich, und oxydirt sich schnell an der Luft.

10) Mit *Zinn*. Das *Zinnamalgam* (*Musivsilber*) bildet sich schon in der Kälte, schneller, wenn man 1 Th. geschmolzenes Sn mit 3 Th. Hg vermischt. Es ist zur Krystallisation in Würfeln geneigt, erscheint bey mehr Hg flüssig, und oxydirt sich beym Schütteln mit Luft sehr bald. Es dient zur Belegung der Glasspiegel (*Spiegelbeleg*), zu welcher Absicht eine glatte, mit einem Rahmen eingefasste Tafel von Holz oder Stein mit Staniol überlegt, dann Hg daraufgegossen, dann die polirte Glastafel darauf gelegt, und mit Gewichten beschwert wird (damit das überschüss. Hg ausgepresst werde); worauf man die belegten Tafeln senkrecht aufstellet, damit das noch übersch. Hg abrinne. — Für *krumme Spiegel* dient ein Amalgam aus 1 Th. Sn, 1 Th. Pb, 1 Th. Bi und 3 Th. Hg. — Kugelförmige Spiegel entstehen, wenn man in den Glaskugeln das Amalgam aus 4 Th. Sn und 1 Th. Hg bis zum Schmelzen erhitzt, und so lange hin und her schwenkt, bis sie ganz belegt sind.

11) Mit *Tellur*. Das *Telluramalgam* entsteht wie das des Antimons (oben 9), trennet sich aber beym Erk. grösstentheils wieder.

12) Mit *Osmium.* Das *Osmiumamalgam* entsteht, wenn man wäss. Osmiumoxyd mit Hg zusammenschüttelt, mit Hg zugleich. Es ist weich, wird aber durch Leder gepresst, indem ein Th. Hg austritt, fest, und zerfällt bey der Destill. in übergehendes Hg und zurückbleibendes Os.

13) Mit *Bley.* Das *Bleyamalgam* (wie das des Sn darstellbar) ist weiss und glänzend, krystallisirt bey 1 Th. Pb gegen 1½ Hg beym Erkalten, und erscheint mit mehr Hg flüssig. Durch Schütteln mit Luft wird darin das Pb schnell zu Pb. (Durch Zusatz von Bi wird diess Amalgam weicher.)

14) Mit *Zink.* Das *Zinkamalgam* (wie das Vorige darstellbar) ist bey 8 Th. Zn gegen 1 Th. Hg sehr spröde, bey 1 Th. Zn gegen 2½ Th. Hg blätterig krystallisirbar, bey viel Hg flüssig. Beym Schütteln mit Luft scheidet sich bald ein oxydirtes schwarzes Pulver ab; wodurch man die Beym. des Zn im Hg schon erkennen kann, wenn es nur 1/8000 beträgt. — Das *Amalgam für elektr. Reibzeuge* enthält 1 Th. Zn und 4 oder 5 Th. Hg; oder: 1 Th. Zn, 1 Th. Sn und 3 Th. Hg.

15) Mit *Cadmium.* Das *Cadmiumamalgam* (wie das Vorige darstellbar) ist krystallinisch körnig, silberweiss, auch octaëdrisch krystallisirbar, dichter als Hg, bey 75° C. schmelzbar, und bey vollkommener Sätt. = $CdHg^2$.

16) Mit *Eisen.* Das *Eisenamalgam* erhielt Altmütter beym Durchgang der Hg dämpfe durch einen glühenden Flintenlauf im dickflüssigen Zustande. — Aikins bewirkte die Verbind. durch fleissiges Kneten eines erhitzten Gemisches von Eisenfeile und Hg.

17) Mit *Kupfer.* Das *Kupferamalgam* entsteht, wenn man durch Hg as reducirtes, oder aus dem Kupfervitriol mittelst Eisen pulverig gefälltes Cu, oder feines Blattkupfer mit heissem Hg zusammenreibt. Auch wird Cu mit dem Amalgam überzogen, wenn man es in die Aufl. des azots. Hg setzet. — Es ist röthlich weiss, weich, und in der Folge härter werdend.

18) Mit *Wismuth.* Das *Wismuthamalgam* (wie 13 dargestellt) kryst. bey langsamem Erkalten, wenn es 1 Th. Bi gegen 2 Th. Hg enthält, in Blättern, 4seit. Pyramiden oder Octaëdern. — Es ist oft als Verfälschung im Hg enthalten, verräth sich aber beym Schütteln mit Luft sehr bald, weil schon bey 1/8000 Bi gegen 1 Th. ein schwarzes Pulver entsteht.]

III. Verb. des Mercurs auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Mercuroxyduls.*

§. 1613. Das Hg verbindet sich mit gleichhoch zus. Sub-

stanzen, und insbesondere mit den Säuren zu *Mercuroxydulsalzen.* Sie sind meistens weiss, und im W. auflöslich, schmecken metallisch, und wirken minder giftig, als die $\ddot{\underline{Hg}}$ salze auf den thier. Org. — Mehrere derselben zerfallen schon beym Aufl. im W. in bas. und saure Salze. Ihre Aufl. werden zersetzt: durch $\underline{Cu}$, mit Ausscheid. des $\underline{Hg}$; durch phosphorigte Säure, schwefligte Säure und muriums. $\dot{\underline{Sn}}$ eben so; durch Muriums. oder ihre Salze, mit weissem käsigem Niederschlag; dureh Jodsäure oder ihre Salze, mit grünlich gelbem; durch Alkalien im Uebermass, mit schwarzem; durch carbons. Alkalien, mit gelbem; durch phosphors. Alkalien, mit weissem; durch chroms. Alkalien, mit scharlachrothem; durch Schwefelhydrogen und dessen Alkalisalzen, mit schwarzem; durch blaus. Eisenkali, mit weissem Niederschlag. — Verbindungen im Einzelnen:

1) Mit *unterazotigter Säure.* Das *bas. unterazotigts.* (*untersalpetrigts.*) *Mercuroxydul* entsteht (nach *Mitsch.*), wenn man die Aufl. des azots. $\dot{\underline{Hg}}$ bis zur dunkelgelben Färbung mit $\underline{Hg}$ kochen lässt, oder das trockene Salz gelinde erhitzt. — Es ist citrongelb und schwer aufl. im W. (s. w. u. 2).

2) Mit *Azotsäure.* Das *azotsaure* (*salpeters.*) *Mercuroxydul* (*Nitras hydrargyrosus, Mercurius nitrosus, Hydrargyrum oxydulatum nitricum*) = $\dot{\underline{Hg}}\overset{:::}{\underline{A}}$ = 3308,681 = (79,538 $\dot{\underline{Hg}}$ + 20,462 $\overset{:::}{\underline{A}}$), kryst. = $\dot{\underline{Hg}}\overset{:::}{\underline{A}}$ + 2 Aqu. = 3533,841 = (93,634 Salz + 6,366 W.) entsteht beym Aufl. des $\underline{Hg}$ in verdünnter und kaltgehaltener überschüss. Azots., oder indem man die Aufl. des azots. $\ddot{\underline{Hg}}$ mit überschüss. $\underline{Hg}$ kocht und fast bis zur Trock. abdampft, dann den Rückstand bis zum Verschwinden des metallischen $\underline{Hg}$ reibt, und endlich mit heissem etwas Azots. haltendem W. auszieht. Man erhält in beyden Fällen eine Aufl. des *sauren und neutralen Salzes* (*kalt bereitete Quecksilberauflösung*, *Solutio Mercurii frigide parata*), aus welcher das neutrale Salz in farblos durchsichtigen Säulen krystallisirt; die nicht sehr ätzend, aber scharf und metallisch schmecken, ziemlich luftbeständig sind, die Haut purpurroth färben, auf glühen-

den Kohlen verpuffen, und in wenig W. auflöslich sind. Zersetzt wird dieses Salz beym Erhitzen in entw. azotigte Säure und zurückbleibendes $\ddot{\underline{H}}g$, durch Verdünnung mit W. in sich auflösendes *saures*, und in ein basisches Doppelsalz (§. 1617), und wenn die Verdünnung mit heissem W. geschieht, in gelbpulverig niederfallendes bas. unterazotigts. $\dot{\underline{H}}g$ und sich auflösendes azots. $\ddot{\underline{H}}g$.

3) Mit *Fluorsäure*. Das *fluors. Mercuroxydul* (Mercurfluorür) $= \dot{\underline{H}}g\underline{F} = 2765{,}445 = (95{,}162\ \underline{H}g + 4{,}838\ \underline{F})$ erhielt *Berz.* als im W. unauflösl. Sublimat, als ein Gemenge von muriums. $\dot{\underline{H}}g$ und fluors. $\dot{\underline{N}}a$ erhitzt wurde.

4) Mit *Muriumsäure*. Das *muriumsaure Mercuroxydul* (*Murias hydrargyrosus*) (*salzs. Quecksilberoxydul*, *versüsster Sublimat*, *Calomel*; *Hydrargyrum oxydulatum muriaticum*, *Mercurius dulcis*, *Murias Hydrargyri mitis*, *Hydrargyrum muriaticum oxydulatum mite*, *Calomelas*, *Panacea mercurialis*, *Aquila alba mitigata*, *Draco mitigatus*, *Manna metallorum*) (Quecksilberchlorür, Chlorquecksilber im Min. des Chlors, halb Chlorquecksilber, einfach Chlorquecksilber, Chloretum hydrargyrosum, Hydrargyrum chloratum, Protochloridum Hydrargyri) $= \dot{\underline{H}}g\underline{\dot{M}} = 2974{,}295 = (88{,}480\ \dot{\underline{H}}g + 11{,}520\ \underline{\dot{M}})$ findet sich als *Quecksilberhornerz* natürlich vor; künstlich scheint es zuerst auf trockenem Wege von *Beguin* (1608) und *Croll* (1609) erzeugt worden zu seyn. *Scheele* (1778) stellte es zuerst auf nassem Wege dar. — Dasselbe entsteht, wenn man 1 At. $\underline{H}g$ mit 1 At. muriums. Mercuroxyd in einer gläsernen Reibschale (indem man zur Vermeidung des der Gesundheit gefährlichen Verstäubens von Zeit zu Zeit einige Tropfen Wg. hinzufügt) so lange abreibt, bis das $\underline{H}g$ gänzlich verschwunden ist; hierauf das entstandene graue Pulver in einem gläsernen Gefäss im Sandbade bey langsam verstärktem Feuer aufsublimirt, und endlich das Sublimat heraus nimmt, sehr fein reibt, und (um das etwa beygemengte muriums. $\ddot{\underline{H}}g$ zu entfernen) mit heissem dest. W. so lange auswäscht, bis dieses das muriums. Zinnoxydul nicht mehr trübt, und hierauf im Schatten trocknet. —

Auf nassem Wege wird dasselbe dargestellt, wenn man sehr verdünntes und etwas Säureüberschuss enthaltendes azots. $\dot{\underline{\mathrm{Hg}}}$ mit der verdünnten Aufl. des reinen muriums. $\ddot{\underline{\mathrm{Na}}}$ fället, und den Niederschlag mit heissem W. und etwas Wg. sorgfältig aussüsst, und im Schatten an einem warmen Orte trocknet.

[Man erhält dieses Salz auch, wenn 1 At. (8 Th.) muriums. $\dot{\underline{\mathrm{Na}}}$ mit 2 At. (20 Th.) $\underline{\mathrm{Hg}}$ und 1 At. (6 Th.) Manganhyperoxyd bis zum Verschwinden des metall. $\underline{\mathrm{Hg}}$ gerieben, und dieses Gemenge in einer Retorte mit 2 At. (12 Th. conc.) Schwefels. (die man vorher mit gleichviel W. verdünnt hat) in eine Retorte übergiesset, und so lange erhitzt, bis, nach Entweichung des W., die Masse sublimirt. — Auch durch Sublimation von gleichen Th. schwefels. $\dot{\underline{\mathrm{Hg}}}$ und muriums. $\dot{\underline{\mathrm{Na}}}$. — Das auf trockenem Wege dargestellte Präparat kann auch als feines Pulver erhalten werden, wenn man (nach *Henry*) die Dämpfe des sublimirenden Salzes in einem Ballon, welcher etwas W. enthält, mit hinzugeleiteten Wasserdämpfen zusammentreten lässt.]

Das muriums. $\dot{\underline{\mathrm{Hg}}}$ erscheint durch Sublimation als eine schmutzigweisse, durchscheinende, glänzende, im Bruche faserig-krystallinische Masse von 7,709 Dichth., und bey langsamer Sublimation wohl auch in deutlichen 4seit. Prismen; das auf nassem Wege erzeugte als weisses Pulver. — Es gibt beym Reiben ein gelbliches, geschmack- und geruchloses Pulver, phosphorescirt wenn es im Dunkeln zerbrochen oder gestossen wird, und wird beym Erhitzen, ohne zu schmelzen, sublimirt (aber einem kleinen Antheile nach auch in $\underline{\mathrm{Hg}}$ und muriums. $\ddot{\mathrm{Hg}}$ zersetzt). — Auf den thier. Org. wirkt es minder heftig als das Oxydsalz, aber in kleinen Portionen schon den Speichelfluss erregend. — Es ist im kalten W. und Wg. ganz unaufl., aber in sehr geringer Menge auflöslich in der Siedhitze, und wenn das Kochen beym Zutritt der Luft vorgenommen wird, so findet man den aufgenommenen Theil in muriums. $\ddot{\mathrm{Hg}}$ umgewandelt. — Dem Lichte ausgesetzt, und eben so bey sehr anhaltendem Kochen mit W., wird es langsam zersetzt, indem es in ein graues Gemisch von unzersetztem Salze und $\underline{\mathrm{Hg}}$ übergeht; welches beym Erhitzen in sublimirendes neutrales

Salz und Hg und O gas zerfällt (und für bas. Salz gehalten worden ist). — Wäss. Alkalien zersetzen es beym Schütteln schnell mit Ausscheidung des Hg. — Muriumdoppelsäure und Königswasser verändern es in muriums. Ḣg, und zum Theil geschieht dieses auch durch Jod- und Bromdoppelsäure, durch erhitzte Schwefels., Azots., Muriums. und muriums. Salze, und viele andere Subst., die O abgeben können. Durch Erhitz. mit Ṡ, Ṗ und vielen Metallen, die das Hg ausscheiden.

[Dieses Salz ist eines der wichtigsten *Arzneymittel*, und muss sorgfältig gegen die Verunrein. mit muriums. Ḣg verwahrt werden. Die Beym. des letztern erkennt man, wenn es mit Wg. kalt digerirt wird, und dieser hierauf mit Kalkwasser eine gelbe Trübung erleidet. — Auf die geringe Auflösl. dieses Präparats gründet sich auch die Wirksamkeit, die man an solchen Decocten wahrnimmt, in welchen dieses Präparat in einem Säckchen während des Kochens eingehangen wurde (*Decoctum Zittmanni fortius*); allein es fragt sich nach der obigen Bemerk., ob sie nicht muriums. Mercuroxyd enthalten. — Die Beym. von freyem Ḣg oder Hg verräth schon die graue Farbe.]

5) Mit *6fachoxyd. Muriumsäure.* Das *6fachoxyd. muriumsaure Mercuroxydul* (chlorsaures Quecksilberoxydul) = ḢgM (durch Aufl. des Hg in der Säure) fällt nach einiger Zeit in grünlichgelben Körnern nieder; die metallisch schmecken, im W. schwer aufl. sind, und beym Erhitzen verpuffen.

6) Mit *Bromsäure.* Das *bromsaure Mercuroxydul* (Quecksilberbromür, Halb-Bromquecksilber) = ḢgBr entsteht beym Fällen des azots. Ḣg mit broms. K als weisses Pulver; welches sich faserig sublimiren lässt, und dem muriums. Salze überhaupt sehr ähnlich ist.

7) Mit *6fachoxyd. Bromsäure.* Das *6fachoxyd. bromsaure Mercuroxydul* (bromsaures Quecksilberoxydul) erscheint als gelblichweisser Niederschlag, wenn man azots. Ḣg mit 6fachoxyd. broms. K zersetzt.

8) Mit *Jodsäure.* Das *jodsaure Mercuroxydul* (Quecksilberjodür, Halb-Jodquecksilber, Hydrargyrum jodatum, Hydrargyrum oxydulatum hydrojodicum) = ḢgI (durch Fällung des essigs. Ḣg mit knapp zureichender Menge von jods. K

und Waschen des Niederschl. mit heissem W.; oder durch Behandl. des muriums. $\underline{\ddot{H}}g$ mit jods. $\underline{\dot{K}}$) erscheint als grünes Pulver; welches im Wg. unaufl. ist, und in der Hitze schmilzt und verflüchtiget wird. — Es wird schon durch das Licht zersetzt. (Gelb erscheint dieses Salz nur, wenn es mit jods. $\underline{\ddot{H}}g$ verunreinigt ist.)

9) Mit *carbonigter Säure.* Das *carbonigtsaure* (*klees.*) *Mercuroxydul* (durch Fällung des azots. oder schwefels. $\underline{\dot{H}}g$ mit carbonigter S. oder mit carbonigts. $\underline{\dot{K}}$) erscheint als weisser Niederschlag; welcher im Sonnenlichte schwarz wird, im W. kaum aufl. ist, und durch Hitze und unter dem Hammer detonirt.

10) Mit *Carbonsäure.* Das *carbonsaure Mercuroxydul* = $\underline{\dot{H}}g\ddot{C}$ erscheint als weisser, nicht in reinem und wenig in carbons. W. auflösl. Niederschlag, wenn man azots. $\underline{\dot{H}}g$ mit neutr. carbons. $\underline{\dot{K}}$ zersetzt. Wenn man gelbliche, röthliche oder graue Niederschläge erhält, so ist entweder das carbons. $\underline{\dot{K}}$ nicht neutral, oder das $\underline{\dot{H}}g$salz mit $\ddot{H}g$ verunreinigt, und daher $\underline{\dot{H}}g$ oder $\ddot{H}g$ mit gefällt worden.

11) Mit *Boronsäure.* Das *boronsaure Mercuroxydul* = $\underline{\dot{H}}g\dddot{B}$ (durch Fällung des azots. $\underline{\dot{H}}g$ mit borons. $\dot{N}a$) erscheint als gelblich weisser Niederschlag.

12) Mit *Phosphorsäure.* Das *phosphorsaure Mercuroxydul* (*Phosphas hydrargyrosus, Hydragyrum oxydulatum phosphoricum*) = $\underline{\dot{H}}g\underline{\ddot{P}}$, = 3377,800 = (85,504 $\underline{\dot{H}}g$ + 14,496 $\underline{\ddot{P}}$) (durch Fällung des azots. $\underline{\dot{H}}g$ mit phosphors. $\dot{N}a$) erscheint als weisser Niederschlag; welcher beym Erhitzen fast alles $\underline{H}g$ verliert, und im W. unaufl., in Phosphors. auflöslich ist.

13) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefelsaure Mercuroxydul* (*Sulfas hydrargyrosus, Hydrargyrum oxydulatum sulfuricum*) = $\underline{\dot{H}}g\dddot{S}$, entsteht zwar auch wenn man 1 Th. $\underline{H}g$ mit 1½ Th. rauchender Schwefels. bis zum Verschwinden des $\underline{H}g$ (aber nicht zur Trockenheit, weil sonst Oxydsalz entsteht) erhitzt; sicherer aber erhält man es, wenn azots. $\underline{\dot{H}}g$ mit schwefels. $\dot{N}a$ zersetzt wird. Es ist in

500 Th. kalten und halb soviel heissen W. aufl. und kryst. in geschmacklosen farblosen Nadeln. — Wird es mit W. gekocht, so gehet *saures Salz* in die Aufl. über, während ein gelbes, späterhin graues Pulver zurückbleibt; welches wohl ein Gemenge von unzers. Salz und $\underline{H}g$ oder $\dot{\underline{H}}g$ seyn wird, aber im ersten Falle für *basisches*, im zweyten für *überbas. Salz* angesehen worden ist.

14) Mit *selenigter Säure*. Das *selenigts. Mercuroxydul* (durch Fällung des azots. $\dot{\underline{H}}g$ mit selenigts. Alkali) erscheint als weisser Niederschlag, welcher weder im W. noch in selenigter S. auflöslich und in der Hitze schmelzbar ist.

15) Mit *arsenigter Säure*. Das *arsenigtsaure Mercuroxydul* (durch Fällung des azots. $\dot{\underline{H}}g$ mit arsenigter S. oder arsenigts. Alk.) erscheint als weisser Niederschlag.

16) Mit *Arseniksäure*. Das *arseniksaure Mercuroxydul* (durch Fällung des azots. $\underline{H}g$ mit Arseniks. oder arseniks. Alk.) erscheint als gelblichweisser Niederschlag.

17) Mit *Chromsäure*. Das *chroms. Mercuroxydul* (durch Fällung des azots. $\ddot{\underline{H}}g$ mit chroms. $\ddot{\underline{K}}$) erscheint als scharlachrothes Pulver; welches an der Luft schwarz wird und beym Erhitzen in Chromoxyduloxyd, $\underline{H}g$ und $\underline{O}$gas zerfällt.

18) Mit *Vanadiumsäure*. Das *vanadiumsaure Mercuroxydul* (durch Zers. des vanadiums. Ammon. mit azots. $\dot{\underline{H}}g$) bleibt mit gelber Farbe grösstentheils aufgelöst, während ein kleiner Niederschlag entsteht. Das *saure Salz* wird sogleich als orangegelber Niederschlag gefällt.

19) Mit *Molybdänsäure*. Das *molybdänsaure Mercuroxydul* (aus azots. $\dot{\underline{H}}g$ und molybdäns. $\ddot{\underline{K}}$) erscheint als weisser in 600 Th. W. aufl. Niederschlag.

2. *Verb. des Mercuroxydes.*

§. 1614. Das $\ddot{\underline{H}}g$ verb. sich mit vielen gleichhoch zus. Subst., und insbesondere mit den Säuren zu *Mercuroxydsalzen*. Diese werden theils durch unm. Verb., theils durch dopp. Wahlv., theils durch Behandl. des $\underline{H}g$ mit Säuren erzeugt (im letzten Falle darf jedoch nicht zu wenig Säure seyn, weil sonst $\dot{\underline{H}}g$salze entstehen). — Die für bas. ge-

haltenen Salze (vielleicht Hydratdoppelsalze) sind meistens gelb und unaufl. im W.; die neutr. hingegen farblos, wenn sie nicht gefärbte Säuren enthalten, und theils aufl., theils unaufl. im W. — Sie besitzen einen widrigen metallischen Geschmack, und wirken höchst giftig auf den thier. Organismus. — Viele derselben zerfallen mit dem W. in saure und unaufl. sog. bas. Salze. Die Aufl. dieser Salze (mit Ausnahme des blausauren Salzes) gehen mit wenig phosphorigter Säure oder muriums. Zinnoxydul in Oxydulsalze über, mit mehr lassen sie $\underline{Hg}$ fallen. Sie werden gefällt: durch feuerfeste Alkalien, röthlichgelb ($\ddot{\underline{Hg}}$hydrat); durch carbons. feuerfeste Alkalien dunkel röthlichgelb ($\ddot{\underline{Hg}}$hydrat mit wenig Carbons.); durch carbons. und reines Ammoniak weiss (Doppelsalze); durch jods. $\ddot{\underline{K}}$ scharlachroth; durch chroms. Alkalien gelb; durch viel Schwefelhydrogen oder dessen Verb. mit Alk. schwarz (wenig verändert sie nur in Oxydulsalze); durch Kupfer metallisch. — Einzelne Verb.:

1) Mit *Wasser*. Das *Mercuroxydhydrat* ist noch problematisch; denn der röthlichgelbe Niederschlag, welcher durch übersch. feuerfeste Alkalien aus den $\ddot{\underline{Hg}}$salzen gefällt wird, und bisher als dieses Hydrat angesehen werden konnte, ist nach *Berz.* nur fein zertheiltes Oxyd. Indessen spricht für die Möglichkeit eines solchen Hydrates noch immer der Umstand, dass auch selbst das auf trockenem Wege dargestellte $\ddot{\underline{Hg}}$ in geringer Menge im siedenden W. aufl. ist, und demselben die Fähigkeit ertheilt, durch Schwefelhydrogen gebräunt, durch Ammon. weiss getrübt zu werden, und auf das Veilchenpigment alkalisch zu reagiren.

2) Mit *Azotsäure*. Das *azotsaure Mercuroxyd* (*Nitras hydrargyricus*) $= \ddot{\underline{Hg}}\overset{\vdots\cdot\vdots}{\underline{A}}{}^2$ kennt man isolirt noch nicht; denn die neutrale Aufl. ist nicht krystallisirbar, und wird bey weiterem Abdampfen zersetzt. — Wird das $\underline{Hg}$ mit überschüssiger (bey zu wenig Säure entsteht Oxydulsalz, was sich durch weisse Trübung verräth, wenn etwas von der Fl. in wäss. Muriums. getröpfelt wird) erhitzter conc. Azots. aufgelöst (*heiss bereitete Quecksilberauflösung*, *So-*

lutio mercurii s. hydrargyri calide parata), so krystallisirt aus dieser stark abgedampften Aufl. *bas. azotsaures Mercuroxyd* (*Subnitras hydrargyricus*) (*Quecksilbersalpeter*, ½ *salpeters. Quecksilberoxyd*, *Hydrargyrum oxydatum subnitricum*) $= \overset{..}{\underline{\mathrm{H}}}\mathrm{g}\overset{:::}{\underline{\mathrm{A}}} + 2$ Aqu. $= 3633{,}640 = (75{,}177\ \overset{..}{\underline{\mathrm{H}}}\mathrm{g} + 18{,}632\ \overset{:::}{\underline{\mathrm{A}}} + 6{,}191\ \dot{\underline{\mathrm{H}}})$ in farblosen, länglichen flachen Nadeln oder Prismen; die einen scharfen Metallgeschmack besitzen, an der Luft feucht werden, und in mit Azots. geschärftem W. als saures Salz aufl. sind, aber mit reinem W. in sich auflösendes saures und niederfallendes sog. überbas. Salz (§. 1621) zerfallen. —

Das *saure Salz*, welches nach der Krystallis. des basischen Salzes in der Mutterlauge bleibt, und auch auf die vorhin gedachte Weise entsteht, kennet man nur als Auflösung; die sehr scharf schmeckt, die Haut schwarzroth färbt, (nach *Proust*) sich bis zu einer gelben öhlartigen Fl. (*Balsamum* oder *Oleum mercuriale*) von 3,47 Dichth. conc. lässt, bey weiterem Abdampfen Säure verliert, und hierauf wieder bas. Salz absetzt. Durch Verdünnung mit sehr viel W. wird es auf die Art zersetzt, das sog. überbas. Salz (§. 1621) niederfällt.

Die Aufl. des $\overset{..}{\underline{\mathrm{H}}}\mathrm{g}$ in Azots. von 1,175 — 1,185 wird nur selten als ein höchst scharfes und giftig wirkendes *Arzneymittel* verwendet (*Liquor hydrargyri nitri oxydati*, *Liquor Bellostii*); auch wohl mit Fett abgerieben (*Unguentum oxygenatum*, *Ung. hydrargyri citrinum*, *Balsamum mercuriale*).

3) Mit *Fluorsäure*. Das *fluorsaure Mercuroxyd* (*Fluas hydrargyricus*) (Quecksilberfluorid, Einfach Fluor - Quecksilber) $= \overset{..}{\underline{\mathrm{H}}}\mathrm{g}\dot{\underline{\mathrm{F}}}^{2} = 2999{,}245 = (91{,}078\ \overset{..}{\underline{\mathrm{H}}}\mathrm{g} + 8{,}922\ \dot{\underline{\mathrm{F}}})$ (durch Aufl. des $\overset{..}{\underline{\mathrm{H}}}\mathrm{g}$ in übersch. wäss. Fluors., schiesst in gelblichen kleinen Krystallen an, und zerfällt bey anhaltender Behandl. mit W. in *saures* sich auflösendes *Salz*, und in einen gelben Rückstand, welcher für *bas. Salz* gehalten wird (aber vielleicht ein Gemenge von neutr. Salze und $\overset{..}{\underline{\mathrm{H}}}\mathrm{g}$ hydrat ist).

4) Mit *Muriumsäure*. Das *muriumsaure* (*salzsaure*) *Mercuroxyd* (*Murias hydrargyricus*) (*Sublimat*, *Aetzsub-*

limat, *ätzender Quecksilbersublimat*, *Mercurius sublimatus corrosivus*, *Hydrargyrum oxydatum muriaticum*) (Quecksilberchlorid, Einfach - Chlorquecksilber, Doppelt-Chlorquecksilber, Chlorquecksilbersäure, Chloretum hydrargyricum, Hydrargyrum perchloratum, Perchloridum hydrargyri, Bichloretum hydrargyri, Hydrochloras hydrargyricus corrosivus, Acidum chloro - hydrargyricum) = $\ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{M}}^2$ = 3416,945 = (79,944 $\ddot{\underline{H}}g$ + 20,056 $\ddot{\underline{M}}$) kannte schon *Geber*; *Kunkel* lehrte seine Darst. durch Sublimation (1700), *Monnet* die auf nassem Wege (1769), und es ist wahrsch., dass die Chinesen dieses Präparat schon vor der Ankunft der Europäer kannten. — Dasselbe entsteht zwar auch, wenn man das $\underline{H}g$ in Muriumdoppelsäuregas erhitzt (unter Verbrennung mit hellrothem Lichte), oder wenn man das $\ddot{\underline{H}}g$ in Muriums. auflöset, oder muriums. $\dot{\underline{H}}g$ mit Muriums. kocht u. s. w. Gewöhnlich stellt man es indessen fabriksmässig dar, wenn andere $\ddot{\underline{H}}g$salze im Wege dopp. Wahlv. durch muriums. Salze zersetzt werden; indem man z. B. gleiche Theile verknistertes und fein gepulvertes Küchensalz und scharf ausgetrocknetes neutrales schwefels. $\ddot{\underline{H}}g$ innig miteinander vermengt, und in halb damit gefüllten Glaskolben mit der Vorsicht sublimirt: dass die Mischung behutsam geschehe, damit man nicht vom verstäubenden Theile vergiftet werde; dass die Kolben ziemlich tief im Sandbade stehen, und das Feuer sehr gelinde, aber zuletzt bis zum Glühen des Sandkapellenbodens gesteigert werde, damit das Aufsublimirte, wie man es im Handel wünscht, die halbe Schmelzung erleide; und dass man unter einem gut ziehenden Kamin arbeite, weil die Vergiftung durch Mercurdämpfe noch fürchterlicher ist, als die in den Verdauungswegen.

Das auf nassem Wege dargestellte Salz krystallis. in weissen flachen, 4seitigen, zweyflächig zugespitzten Prismen, das sublimirte erscheint als eine, aus sehr kleinen Nadeln entstandene strahlig krystallinische, durchscheinende weisse Salzmasse von langblätterigem, glasartigem Bruche und 5,1398 bis 5,42 Dichtheit. Es wird durch Reiben nicht gelb,

besitzt einen unangenehm scharfen, ätzenden, stark metallischen Geschmack, und ist so ungemein giftig, dass weniger als ein Gran durch heftige Entzündungen tödtlich wirket. (Als Gegenmittel wurden bisher vorzüglich starke Gaben von Eyweiss oder Weitzenkleber erkannt). — An der Luft ist es ziemlich beständig; denn das krystallisirte Salz wird erst nach längerer Zeit matt, opalisirend und mit Regenbogenfarben spielend. In der Hitze schmilzt es, siedet und verflüchtigt sich unverändert. Es ist in 16 Th. kalten und 3 Th. siedenden W., in $2\frac{1}{2}$ Th. kalten und $1\frac{1}{6}$ sied. Alkohols, und in 3 Th. kalten Aethers auflöslich. — Die wäss. Aufl. reagirt sauer auf Lackmus, was aber durch Vermischung derselben mit muriums. Alkalien aufgehoben wird (weil inniger verbundene Doppelsalze entstehen). Schwefelsäure zersetzt dieses Salz nicht, es wird aber dagegen von vielen andern Substanzen zersetzt. Erhitzt man es mit $\dot{\underline{S}}$, $\dot{\underline{P}}$, oder mehreren Metallen ($\underline{As}$, $\underline{Sb}$, $\underline{Bi}$), so übernehmen diese das $\underline{O}$ und die $\ddot{\underline{M}}$, so das muriums. Verb. entstehen und das $\underline{Hg}$ ausgeschieden, und wenn jene Substanzen im Uebermass vorhanden waren, wohl auch mit denselben zu Schwefelmercur, Phosphormercur, Amalgamen u. s. w. verbunden wird. (Hat man $\dot{\underline{S}}$ angewendet, so erfolgt Explosion. Mit Silber insbesondere wird muriums. $\dot{\underline{Hg}}$ und muriums. Silberoxyd erzeugt.) — Die wäss. Aufl. lässt am Sonnenlichte bald muriums. $\dot{\underline{Hg}}$ fallen, und dieselbe Veränderung erfolgt auch durch wenig Schwefelhydrogen, durch muriums. Zinnoxydul (bey einem Uebermass desselben wird aber metallisches $\underline{Hg}$ ausgeschieden), und durch viele org. Subst., als z. B. Zucker, Gummi, Extracte, Mehl der Cerealien, Fette, Harze, aeth. Oehle, besonders leicht wenn zugleich das Licht einwirket. — Viel Schwefelhydrogen fället daraus sog. Schwefelquecksilber mit schwarzer Farbe; feuerfestes Alkali, $\ddot{\underline{Hg}}$ mit gelbrother Farbe; Ammoniak ein weisses Doppelsalz; Kupfer, metallisches $\underline{Hg}$.

[Weil die saure Reaction dieses Salzes bey Zumischung anderer muriums. Salze verschwindet, so hat man dasselbe als

eine complicirte Säure (Chlorquecksilbersäure) angesehen. — Dasselbe dient als ein sehr heroisches *Arzneymittel.* Mit Kalkwasser vermischt, stellet es das sog. *Phagadenische Wasser* (*Aqua phagadenica*) dar; welches indessen nichts anders ist, als ein Gemenge aus wäss. muriums. $\dot{\underline{Ca}}$ und aufgeschwemmtem Calciumoxyd - Mercuroxyd, und vielleicht etwas aufgelöstem $\dot{\underline{Ca}}\ddot{\underline{Hg}}$. — Es ist ferner das beste *Reagens auf Eyweiss*, durch weissen Niederschlag. — In der Technik dient dieses Salz vorzüglich als *Beitzmittel für Haare* in der Hutmacherkunst.]

Löset man das muriums. $\ddot{\underline{Hg}}$ in kalter wäss. Muriums. bis zur Sättigung auf, so krystallisirt bald eine perlmutterglänzende aus Nadeln bestehende weisse Masse; welche schon in der warmen Hand schmilzt, an der Luft und durch Erhitz. in entw. $\ddot{\underline{M}}$ und $\dot{\underline{H}}$, und sublim. $\ddot{\underline{Hg}}\ddot{\underline{M}}^2$ zerfällt, und als *saures muriums. Mercuroxyd* (salzsaures Quecksilberchlorid) angesehen wird. Muthmasslich kann es $= \ddot{\underline{Hg}}\ddot{\underline{M}}^4 + 2$ Aqu. seyn; nach den vorliegenden Angaben soll es jedoch 1 At. $\ddot{\underline{Hg}}\ddot{\underline{M}}^2$ gegen 1 At. $\dot{\underline{H}}\ddot{\underline{M}}$ enthalten, welches auf eine höhere Zus. $= (\ddot{\underline{Hg}}\ddot{\underline{M}}^4 + \ddot{\underline{Hg}}\ddot{\underline{M}}^2) + 4$ Aqu. deutet. — Löset man das muriums. $\ddot{\underline{Hg}}$ dagegen in erwärmter Muriums. auf, so wird viel mehr aufgenommen, und die Verb. soll sodann 2 At. $\ddot{\underline{Hg}}\ddot{\underline{M}}^2$ gegen 1 At. $\dot{\underline{H}}\ddot{\underline{M}}$ enthalten; was auf eine höhere Verb. $= (\ddot{\underline{Hg}}\ddot{\underline{M}}^4 + (\ddot{\underline{Hg}}\ddot{\underline{M}}^2)^3 + 2$ Aqu. deuten würde. — Beyde saure Salze werden zum Theil schon durch Wasser zersetzt.

Wenn man die wäss. Aufl. des neutr. muriums. $\ddot{\underline{Hg}}$ mit $\ddot{\underline{Hg}}$ kochen lässt, oder mit wenig feuerfestem Alkali präcipitirt; oder durch in W. aufgeschwemmtes $\ddot{\underline{Hg}}$ Muriumdoppelsäuregas strömen lässt, so entsteht (im letzten Falle mit muriums. und 6fach oxyd. muriums. $\ddot{\underline{Hg}}$ zugleich) ein glänzendes krystallinisches braunschwarzes Pulver; welches in siedendem W. wenig aufl. ist, und sich daraus beym Erkalten wieder in dunkelbraunen, krystallinischen Körnern absetzt, und in der Hitze auf die Art zerlegt wird, dass $\ddot{\underline{Hg}}\ddot{\underline{M}}^2$ sublimirt und $\ddot{\underline{Hg}}$ zurück bleibt. Dasselbe wird als *bas. muriums. Mercuroxyd* (*Quecksilberoxyd-Chlorquecksilber*, *Oxychloretum hydrargyricum*) angesehen, und soll nach *Soubeiran* und *Phillips* bloss $\ddot{\underline{Hg}}^2 + \ddot{\underline{M}}$, aber kein

W. enthalten. Enthielte dasselbe auch W., so dürfte es vielleicht eine höhere Zus. $= \ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{M}} + \ddot{\underline{H}}g\dot{\underline{H}}$ seyn; vor der Hand ist also hier noch eine weitere Unters. nothwendig. (Die Farbe deutet wohl wahrsch. auf $\dot{\underline{H}}g$.)

[Als *Proust* die Aufl. des neutralen Salzes mit $\ddot{\underline{H}}g$ in gem. Temp. unter öfterm Durchschütteln auf einander wirken liess, so wurde viel von dem Oxyde aufgelöst, und es zeigten sich hierauf Krystalle, die eine andere Form hatten als die des neutralen Salzes. Dieses (vielleicht normale) *bas. Salz* ist noch nicht näher untersucht.]

5) Mit *6fachoxyd. Muriumsäure.* Das *6fachoxyd. muriums. Mercuroxyd* (Chlorsaures Quecksilberoxyd, Chloras hydrargyricus) $= \ddot{\underline{H}}g\underline{M}^2$ entst. auch mit muriums. $\ddot{\underline{H}}g$ und sog. bas. muriums. $\ddot{\underline{H}}g$ zugleich (s. vorhin 4.), wird aber am besten durch unm. Verb. dargestellt. Es kryst. in farblosen Nadeln; die scharf und metallisch schmecken, an der Luft zerfliessen, das Lackmus röthen, in 4 Th. W. und im Alkohol aufl. sind, und beym Erhitzen in viel $\underline{O}$gas, wenig $\ddot{\underline{H}}g$ und muriums. $\ddot{\underline{H}}g$ und $\underline{H}g$ zerfallen.

6) Mit *Bromsäure.* Das *bromsaure Mercuroxyd* (Quecksilberbromid, Einfach - Bromquecksilber) $= \ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{B}}r^2$ entsteht, wenn man $\underline{H}g$ mit Bromdoppelsäure behandelt (unter Lichtentb.), oder wenn man schwefels. $\ddot{\underline{H}}g$ mit broms. $\dot{\underline{K}}$ der Sublimation unterwirft, u. s. w. Es erscheint als weisse Masse, krystallis. aus der wäss. Aufl. in silberglänzenden Schuppen oder in 4seit. plattgedrückten Säulen, und verhält sich höchst analog dem muriums. Salze; daher es denn auch auf gleiche Weise wie jenes zersetzt wird, und auch bereits ein analoges *bas. Salz* und zwey *saure Salze* wahrgenommen worden sind. — Das neutrale Salz ist als *Arzneymittel* verwendet worden.

7) Mit *6fach oxyd. Bromsäure.* Das *6fach oxyd. bromsaure Mercuroxyd* (bromsaure Quecksilberoxyd) (durch Zers. des azots. $\ddot{\underline{H}}g$ mit 6fach oxyd. broms. $\ddot{\underline{K}}$) erscheint als grauweisses in Azots. auflösl. Pulver.

8) Mit *Jodsäure.* Das *jodsaure Mercuroxyd* (Einfach - Jodquecksilber, Doppelt - Jodquecksilber, Quecksilberjodid, Hydrargyrum

perjodatum, Jodetum hydrargyricum) $= \ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{I}}^2 = 5688,225$ $= (48,023\ \ddot{\underline{H}}g + 51,977\ \ddot{\underline{I}})$ (durch Fällung eines $\ddot{\underline{H}}g$ salzes mit jods. $\underline{\dot{K}}$, oder Behandl. des $\underline{H}g$ mit einem Uebermass von Joddoppels., und wenig W.) erscheint als ein scharlachrothes Pulver von 6,32 Dichth.; welches leicht schmelzbar und in gelben rhomboidalen Blättchen sublimirbar, in Säuren und im Wg. aufl. aber im W. unaufl. ist, und beym Kochen mit $\underline{H}g$ in das Oxydulsalz übergeht. Dieses Salz besitzt die merkwürdige Eigenschaft einer sehr grossen Verletzbarkeit seiner mechanischen Construction. Werden nähmlich seine durch Sublimation entstandenen schwefelgelben Krystalle nur im mindesten, z. B. mit einem spitzigen Eisen, verletzt, so wird nicht nur die berührte Stelle, sondern der ganze Krystall, ja ganze Gruppen von Krystallen schön roth, indem sich ihre Theilchen sichtbar bewegen, und die vorige Stellung verlassen. — Durch Erhitzung und noch besser durch Sublimation wird das rothe Salz aber wieder gelb. (Vielleicht magnetische Diff.)

[Das jods. $\ddot{\underline{H}}g$ wurde von *Hayes* als *Mahlerfarbe* vorgeschlagen und ökonomischer erzeugt, als er 125 Th. Joddoppels. mit 250 Th. reiner Eisenfeile, und 1000 Th. Regenwasser bis zur hellgrünen Farbe der anfangs braunen Fl. kochte, dann die Fl. abgoss und auch den Rückst. mit W. auszog, und sämmtliche Eisenaufl. mit einer Aufl. von 272 Th. muriums. $\ddot{\underline{H}}g$ in 2000 Th. W. vermischte, und den gewaschenen Niederschlag trocknete.

Die wäss. Aufl. von 1 At. $\underline{\dot{I}}$ ist fähig in der Wärme 2 At. $\ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{I}}^2$ aufzulösen, lässt aber beym Erkalten 1 At. des letztern wieder fallen; so zwar, dass sie sodann nur 1 At. enthält. Und wird diese Fl. abgedampft, so krystall. ein Salz, welches gegen 3 At. $\ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{I}}^2$ auch 1 At. $\ddot{\underline{H}}\,\underline{\dot{I}}$ enthält. — *Boullay* sieht diese Auflösungen wie das kryst. Salz für normale Verb. an. (Jodwasserstoffsaure *Quecksilberjodide*).]

9) Mit *carbonigter Säure.* Das *carbonigtsaure* (*klees.*) *Mercuroxyd* (durch dopp. Wahlv.) erscheint als weisser Niederschlag.

10) Mit *Carbonsäure.* Das *carbonsäure Mercuroxyd* lässt sich durch Fällung eines $\ddot{\underline{H}}g$ salzes mit carbons. Alkali nicht

darstellen; denn man erhält einen braunen Niederschlag, welcher nur 1 At. Carbons. gegen 4 At. $\dot{\underline{Hg}}$ enthält. Nach *Driessen* soll man indessen eine äquivalentere Verb. erhalten, wenn in einer Flasche 16 Th. mit Carbons. gesätt. W. und 4 Th. einer gesätt. Aufl. des muriums. $\dot{\underline{Hg}}$ mit 1 Th. einer gesätt. Aufl. des neutr. carbons. $\dot{K}$ anhaltend geschüttelt, und dann zum Kryst. hingestellt werden.

11) Mit *Boronsäure.* Azots. $\dot{\underline{Hg}}$ gibt mit borons. $\dot{Na}$ einen braunrothen Niederschlag; es ist aber noch zu untersuchen, ob diess nicht bloss $\dot{\underline{Hg}}$ sey.

12) Mit *Phosphorsäure.* Das *phosphorsaure Mercuroxyd* (*Phosphas hydrargyricus*, *Hydrargyrum oxydatum phosphoricum*, *Mercurius phosphoratus Fuchsii*) $= \dot{\underline{Hg}}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{P}}^{2} = 3623{,}954 = (75{,}377\,\dot{\underline{Hg}} + 24{,}623\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{P}})$ (durch Zers. des azots. $\dot{\underline{Hg}}$ mit phosphors. $\dot{Na}$) erscheint als weisser, im W. unaufl. Niederschlag, besitzt einen sehr widrigen Metallgeschmack, und dient in der *Medizin.* — Wird dasselbe oder auch das $\dot{\underline{Hg}}$ in Phosphors. aufgelöst, so entsteht ein *saures Salz*; welches nicht krystallisirbar und im W. sehr aufl. ist.

13) Mit *Schwefeloxyd.* Muthmasslich nur in höherer Verb. (§. 1638)

14) Mit *schwefligter Säure.* In höherer Verb.

15) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefelsaure Mercuroxyd* (*Sulfas hydrargyricus*, *Hydrargyrum oxydatum sulfuricum*) $= \dot{\underline{Hg}}\dddot{S}^{2} = 3733{,}975 = (73{,}157\,\dot{\underline{Hg}} + 26{,}843\,\dddot{S})$ entsteht unter Entb. von $\ddot{S}$gas, wenn man 2 Th. $\underline{Hg}$ mit 3 Th. conc. Schwefels. in einer gläsernen pneumatisch abgesperrten Retorte so lange erhitzt, bis alles in eine gleichförmige, trockene, weisse Salzmasse übergegangen ist. — Es erscheint als weisse krystallinisch körnige Masse, die (wenn sie keine übersch. Säure enthält) nicht sauer schmeckt, und durch Auswaschen mit heissem Wasser in sich auflösendes saures und zurückbleibendes basisches Salz zerfällt.

Das *saure schwefels. Mercuroxyd* (*Quecksilbervitriol*, *Vi-*

triolum mercurii) $= \ddot{\underline{H}}g\dddot{\underline{S}}^4$, krystallisirt in kleinen weissen, sehr herb, sauer und metallisch schmeckenden Nadeln; die an der Luft zerfliessen (*Quecksilberöhl*, *Oleum mercurii*) und im W. leicht aufl. sind.

Das *bas. schwefels. Mercuroxyd* (*Subsulfas hydrargyricus*), *mineralischer Turpeth*, *Mineralturpeth*, *Hydrargyrum oxydatum subsulfuricum*, *Thurpethum minerale*, *Mercurius praecipitatus flavus*) war schon den Alten bekannt, und bleibt beym Auswaschen des neutralen Salzes mit heissem W. als ein schön citrongelbes geschmackloses Pulver zurück; welches 2000 Th. kalten und 500 Th. siedenden W. zur Aufl. erfordert, eine Dichth. = 6,44 besitzt und durch Hitze und auch im feuchten Zust. durch das Licht schwarz, also zersetzt wird. Die Best. sind (nach *Braamkamp* und *Siqueira Oliva*) $= \ddot{\underline{H}}g\dddot{\underline{S}} = 3232,811 = (84,498\ \ddot{\underline{H}}g + 15,502\ \dddot{\underline{S}})$. — Es wird als *Arzneymittel* verwendet.

16) Mit *selenigter Säure*. Das *selenigtsaure Mercuroxyd* $= \ddot{\underline{H}}g\dot{\underline{S}}e^2$ entsteht als weisses Pulver, wenn man $\ddot{\underline{H}}g$ in selenigter S. so lange auflöset, bis ein Niederschlag erfolgt. — Ein *saures*, im W. leicht aufl. *Salz* krystallisirt in gestreiften viel W. haltenden Prismen, wenn man die Fl., sobald sich ein Niederschlag zeiget, zur Krystallis. bringt.

17) Mit *Calciumoxyd*. Das *Mercuroxyd - Calciumoxyd* (*mercursaures Calciumoxyd*) erscheint in gelben durchsichtigen Krystallen, wenn man $\ddot{\underline{H}}g$ mit $\dot{\underline{C}}a$ und W. kocht und die filtr. Fl. abdampft.

18) Mit *arsenigter Säure*. Das *arsenigtsaure Mercuroxyd* (durch Fällung des azots. $\ddot{\underline{H}}g$ mit arsenigter Säure) erscheint als weisses Pulver.

19) Mit *Arseniksäure*. Das *arseniks. Mercuroxyd* (durch Fällung des azots. $\ddot{\underline{H}}g$ mit $\dddot{\underline{A}}s$, oder des muriums. $\ddot{\underline{H}}g$ mit arseniks. $\dot{\underline{N}}a$) erscheint als gelber, nicht im W. wohl aber in Arseniks. aufl. Niederschlag.

20) Mit *antimonigter Säure*. Das *antimonigts. Mercuroxyd* erscheint als weisser Niederschlag, wenn man die conc.

Auflösungen des muriums. $\ddot{\underline{Hg}}$ und antimonigts. $\ddot{\underline{K}}$ mit einander vermischt.

21) Mit *Antimonsäure*. Das *antimonsaure Mercuroxyd* (im Wege dopp. Wahlv.) erscheint als gelber Niederschlag. — Durch Erhitz. von 1 Th. $\underline{Sb}$. mit 8 Th. $\ddot{Hg}$ entsteht, indem $\underline{Hg}$ überdestillirt, ein dunkelolivengrüner Rückstand, welcher gleichfalls für dieses Salz gehalten wird.

22) Mit *telluriger Säure*. Das *tellurigtsaure Mercuroxyd* (durch dopp. Wahlv.) erscheint als weisser Niederschlag.

23) Mit *Osmiumsäure*. Das *osmiumsaure Mercuroxyd* (durch Zers. des muriums. $\ddot{\underline{Hg}}$ mit osmiums. $\ddot{\underline{Ca}}$) erscheint als weisser Niederschlag.

24) Mit *Chromsäure*. Das *chromsaure Mercuroxyd* erscheint (im Wege dopp. Wahlv.) als gelber Niederschlag.

25) Mit *Vanadiumsäure*. Das *vanadiumsaure Mercuroxyd* erscheint (im Wege dopp. Wahlv.) als citrongelber Niederschlag. — Das *saure Salz* wird auch durch Alkohol nicht gefällt.

3. *Verb. des Einfach-Schwefelmercurs.*

§. 1615. Mit *Schwefeloxyd*. Das *Schwefeloxyd-Einfach-Schwefelmercur* (*Schwefelquecksilber im Max. des Schwefels*, *Einfach-Schwefelquecksilber*, *Doppelt-Schwefelquecksilber* (*Sulfuretum hydrargyri nigrum*, *Hydrargyrum sulfuratum nigrum*, *Bisulfaretum hydrargyri*) $= \underline{Hg}\underline{S} + \dot{\underline{S}} = 2933{,}975 = (89{,}735\ \underline{Hg}\underline{S} + 10{,}265\ \dot{\underline{S}})$ (nach *Berz.* 1 At. $\underline{Hg}$ + 2 At. $\dot{\underline{S}}$) wird erzeugt, wenn man $\underline{Hg}$-salze mit übersch. sog. Schwefelhydrogen oder der Verb. desselben mit Alkalien fället, oder wenn 1 Th. $\dot{\underline{S}}$ bey möglichst gelinder Wärme in einem gusseisernen, oder besser irdenen Gefässe geschmolzen, und nach und nach unter fleissigem Umrühren mit einem Thonstabe mit 6 bis 7 Th. $\underline{Hg}$ vermischt, dann die (unter heftiger Wärmeentbindung gebildete, und um die Entzündung zu vermeiden, wohl zuzudeckende) erkältete violettschwarze Masse fein zerrieben, und in einer Porzellanschale auf der Sandkapelle so lange gelinde erhitzt wird, bis das noch übersch. $\dot{\underline{S}}$ verdampft ist.

Diese Verb. ist seit den ältesten Zeiten bekannt. Schon *Geber* scheint davon gewusst zn haben, und es ist wahrsch. dass sie die Chinesen noch früher kannten als die Europäer. Als *Arzneymittel* ist dieselbe schon lange angewendet, aber nach den befolgten Bereitungsarten bald mehr, bald weniger übersch. $\dot{\underline{S}}$ enthaltend. — Man hat solchergestalt den durch *Schmelzen bereiteten Quecksilbermohr* (*Aethiops mineralis s. mercurialis fusione paratus, Bisulfuretum hydrargyri nigrum cum Sulfure excedente*); welcher dargestellt wird, wenn man 100 Th. $\underline{Hg}$ mit 15 bis 30 oft noch mehr Th. $\dot{\underline{S}}$ zusammen schmelzen lässt. — Man hat ferner *durch Reiben bereiteten Quecksilbermohr*, *mineralischen Mohr* (*Aethiops mineralis s. mercurialis*); welcher entsteht, wenn man 1 Th. $\dot{\underline{S}}$ mit (nach der *Pharm. austr.* 1, nach der *Pharm. boruss.* 2 Th.) $\underline{Hg}$ so lange in einer gläsernen Reibschale abreibt, bis durch die Lupe keine $\underline{Hg}$kügelchen mehr wahrzunehmen sind; wobey die Arbeit sehr abgekürzt wird, wenn das Reiben bey einer Temp. von 50 — 60° R. vorgenommen wird. (Der Erfolg wird auch durch Zusatz von wenig W.; oder Schwefelleberaufl., oder sog. Schwefelhydrogen-Ammoniak sehr beschleunigt, doch wird dabey das Präparat ohne Zweifel ein anderes). Das durch Fällung mit Schwefelhydrogen bereitete Präparat kann, obwohl es sich durch die feine Zertheilung sehr empfehlen würde, nicht wohl als Heilmittel angewendet werden; weil es gewöhnlich mit demjenigen $\ddot{\underline{Hg}}$salze verunreinigt ist, welches gefällt wurde.

Dieses Präparat erscheint, auf nassem Wege erzeugt, als ein voluminöser, ungemein fein zertheilter, schwarzer Niederschlag, durch Schmelzung bereitet, als eine violettschwarze, kaum etwas metallisch glänzende Masse; welche beym Reihen ein schmutzig braunrothes sehr schweres Pulver gibt. Es ist geschmack- und geruchlos, in W., Wg., Aether, Oehlen und wäss. Säuren unaufl., und gibt an den sog. Schwefelalkohol nur in dem Falle $\dot{\underline{S}}$ ab, wenn es selbst einen Ueberschuss desselben enthält. — An der Luft erhitzt verbrennt es mit blauer Flamme zu $\underline{Hg}$ und $\ddot{\underline{S}}$. — In verschlossenen Gefässen erhitzt, sublimirt es sich als Zinnober (wenn es übersch. $\dot{\underline{S}}$ enthält, sublimirt diess zuerst). — Mit $\dot{\underline{K}}$, $\ddot{N}a$, $\dot{\underline{C}}a$, $\underline{Sb}$, $\underline{Sn}$, $\underline{Pb}$, $\underline{Fe}$ und $\underline{Cu}$ erhitzt gehet metallisches $\underline{Hg}$ über, während entsprechende Schwe-

felverb. im Rückst. bleiben. — Königwasser entzieht demselben das $\underline{Hg}$, welches in muriums. $\ddot{\underline{Hg}}$ übergeht; während zugleich etwas $\dot{\underline{S}}$ ausgeschieden und Schwefels. und Zinnober gebildet wird. — Mit conc. wäss. Alkalien gekocht, gibt es an diese zuerst den etwa übersch. Schwefel ab, und wird sodann in Zinnober verwandelt, oder bey sehr anhaltendem Kochen aufgelöst und auf die Art sersetzt, das aus der erkaltenden Aufl. eine höhere Verb. krystallisirt, die wahrsch. sog. hydrothions. $\ddot{\underline{Hg}}$ und Alkali enthält (§. 1638, 1).

Wird das hier beschriebene Präparat in gläsernen Kolben oder thönernen Gefässen, die nur lose verstopft sind, im Sandbade bis zum Glühen erhitzt, so sublimirt es als eine cochenillrothe glänzende, im Bruche faserig krystallinische Masse, *Zinnober* (*Cinnabaris factitia*), die nach den bisherigen Unters. dieselbe Zus. hat, wie die schwarze Verb., auch in allem wie diese zersetzt wird, und beym Zerreiben ein scharlachrothes Pulver, *präparirten Zinnober* (*Cinnabaris praeparata*) gibt; dessen Farbe um so lebhafter roth erscheint, je reinere Zuthaten man verwendet hat, je freyer die schwarze Verb. von übersch. $\underline{S}$ gewesen ist, je grössere Quantitäten auf einmal sublimirt worden sind. Der bereits fertige präparirte Zinnober soll durch (mehrere Monathe) anhaltende Digestion mit sehr verdünnter Azotsäure in einem dunkeln Locale an feuriger Farbe sehr gewinnen; auch wird dessen Farbe verbessert, wenn man ihm den etwa beygemengten übersch. Schwefel durch sog. Schwefelalkohol oder durch Behandlung mit wäss. ätzendem Alkali entzieht. — Nach einigen Chemikern kann die Scharlachfarbe auch durch einen geringen Zusatz von rothem Schwefelantimon sehr gewinnen.

[Der Zinnober kann auch, und zwar nach sehr verschiedenen Methoden, auf nassem Wege dargestellt werden. — *a*) (nach *Kirchhof*) 68 Th. $\dot{\underline{S}}$ werden mit etwas $\dot{\underline{K}}$lauge befeuchtet und hierauf mit 300 Th. $\underline{Hg}$ bis zur vollkommenen Vereinigung abgerieben, und endlich mit einer Aufl. von 160 Th. $\dot{\underline{K}}$hydrat in eben so viel W. über einer Weingeistlampe 2 St. lang erhitzt; indem man zugleich fleissig umrührt, und das verdampfende W. fortwährend ersetzt. Die Masse wird dann ferner ohne

Wasserzusatz und unter fortgesetztem Reiben weiter erhitzt, und erlangt bald eine gallertartige Consistenz und eine sehr schöne rothe Farbe; muss aber auch schnell vom Feuer entfernt werden; weil sonst eine neue Veränderung eintritt und die Farbe in's Braune ziehet; *b*) (nach *Brunner*) 300 Th. Hg werden mit 114 Th. Ṡ auf das allersorgfältigste (3 St. lang wenigstens) zusammen gerieben, und die schwarze Masse wird hierauf unter fleissigem Reiben mit einer Lauge aus 75 Th. K̈hydrat und 400 Th. W. nach und nach vermischt, und sodann (in einem eisernen Kessel) mehrere Stunden lang in einer Temp. von 45^0 C. (und ja nicht über 50^0) erhalten; indem man zugleich die Masse anfangs ununterbrochen, und späterhin nur von Zeit zu Zeit mit einem breiten Pistill reibt, und das verdünstende W. fortwährend ersetzt. Ist endlich die Masse braunroth geworden, so darf die Temp. auch 45^0 C. nicht mehr übersteigen; auch muss jene beständig im pulverigen Zustande erhalten werden, was man erreicht, wenn, sobald sich der gallertartige Zustand zeigt, noch etwas W. hinzugesetzt wird. Die Masse wird unter solchen Umständen bald und oft sehr schnell schön roth; worauf sie, sobald der gehörige Farbenton erlangt ist, vom Feuer genommen, oder besser noch einige Stunden lang gelinder Digestionswärme überlassen, und endlich gewaschen und durch Schlämmen vom unveränderten Hg geschieden wird. Man erhält auf diese Art 330 Th. Zinnober; während aus der Fl. beym Abdampfen zuerst sog. unterschwefligts. K und späterhin noch ein anderes Salz krystallisirt, welches wahrsch. sog. hydrothions. Ḧg und K enthält (§. 1638, 1); *c*) *Martius* erhielt binnen 3 Tagen schönen Zinnober, als er ein Gemenge von 1 Th. Ṡ, 7 Th. Hg und 2 — 3 Th. conc. Schwefelleberaufl. in einem geräumigen und starken gläsernen Gefässe, an einer Sägemühle befestigt, durchschütteln liess; *d*) *Liebig* sah in wenigen Minuten zuerst schwarzes Schwefelquecksilber, dann lebhaft rothen Zinnober entstehen, als er frischgefällten sog. weissen Präcipitat (§. 1634, Anm.) mit einer Aufl. des Ṡ in sog. hydrothions. Ammoniak (§. 635 B. I.) digerirte.

Der Zinnober kommt auch, als *natürlicher Zinnober* (*Cinnabaris nativa*), bald in rothen derben Massen, bald eingesprengt, und bald sehr rein, in sehr schön rothen durchsichtigen rhomboëdrischen Krystallen natürlich vor, und war schon zu *Plinius* Zeiten als *Minium* bekannt. *Dioscorides* kannte bereits die Best. desselben. *Basil. Valent.* stellte denselben aus muriums. Ḧg und Schwefelantimon dar (*Cinnabaris antimonii*), und *Schulze* (1687) zuerst auf nassem Wege.]

Der Zinnober dient als eine der schönsten *rothen Mahlerfarben*, und der chinesische Zinnober bewährt sich hierin als der vorzüglichste. Auch wird derselbe als *innerliches Arzneymittel*, und als *Räucherungsmittel* in syphilitischen Krankheiten *äusserlich* mit der Vorsicht angewendet, dass die Dämpfe nicht eingeathmet werden. Es ist klar, dass in der Heilkunde nur reiner Zinnober benutzt werden darf. — Er ist zuweilen mit Minium verfälscht; was sich leicht durch Behandl. mit Azots. entdecken lässt, weil braunes Bleyhyperoxyd entsteht. —

[Eine besondere Art des Zinnobers wurde ehemahls als *Mercurius violaceus* in der *Heilkunde* verwendet, und dargestellt: indem man in 4 Th. schmelzenden S̲ zuerst 6 Th. H̲g, dann 4 Th. muriums. Ammoniak einrührte, die erkaltete und gepulverte Masse in Glas sublimirte, das schwere Sublimat von dem gleichfalls aufsublimirten Salmiak absonderte und für sich noch dreymahl sublimirte; dabey aber allemahl das leichtere gelbe Sublimat beseitigte, und endlich das schwere violette, fast schwarze Präparat, fein pulverte und Wg. darüber abbrennen liess.

Was insbesondere die Frage anbetrifft, ob der sog. Zinnober und das schwarze Präparat, oder der sog. Mineralmohr, in der Zus. verschieden seyen; so hat zwar die Analyse neuerlich in beyden dieselben, und auch gleichviel Bestandtheile finden lassen, und man hat demnach in diesem Umstande auch ein sehr glänzendes Beyspiel der Isomerie aufgefunden. Allein dieses letztere ist noch keinesweges unwidersprechlich erwiesen, wenn der gemeine Schwefel schon ein Oxyd ist; weil sodann 1 At. H̲g, 2 At. S̲, und 2 At. O̲ gegeben sind, und mithin schon aus diesem Grunde (wenn man auch von der Möglichkeit verschiedener Aräoide gänzlich abstrahirt) in verschiedenen Verhältnissen mit einander vereinigt werden können. In dieser Ansicht muss man auch gar sehr bestärkt werden, wenn man bedenkt, dass der auf nassem Wege bereitete Zinnober, wenn er in der Flüss., in welcher er erzeugt wurde, anhaltend digerirt wird, eine braune Farbe annimmt und endlich wieder in den Zustand des schwarzen Präparates übergeht.]

4. *Verb. des Zweyfach-Schwefelmercurs.*

§. 1616. Mit *Mercuroxyd.* Diese Verbind. *Mercuroxyd-Zweyfach-Schwefelmercur* (½ *Schwefelquecksilber*, *Schwe-*

felquecksilber im Min. d. Schw.) = $\dot{\underline{Hg}}\underline{Hg}\underline{S}^2$ (nach *Berz.* 1 At. $\underline{Hg}$ + 1 At. $\dot{\underline{S}}$) erhält man (nach *Sefström*) wenn in ein mit W. aufgelöstes, oder darin aufgeschwemmtes, $\dot{\underline{Hg}}$-salz Schwefelhydrogengas geleitet, oder eine Verb. des letztern mit Alkali hinzugegossen wird, in Gestalt eines schwarzen Niederschlages; welcher weder Geruch noch Geschmack besitzt, in W. und kalter Azots. unaufl. ist, bey gelindem Erhitzen schon in metallisches $\underline{Hg}$ und das früher (§. 1615) angeführte schwarze Schwefelmercur, und bey stärkerem Erhitzen in überdestillirendes $\underline{Hg}$ und aufsublimirenden Zinnober zerfällt. — Es wird unter dem Nahmen des *Kriel'schen schlafmachenden Pulvers* (*Pulvis hypnoticus Krielii, Aethiops narcoticus*) als *Arzneymittel* verwendet, und durch Fällung des blaus. Mercuroxyduls mit Schwefelhydrogengas dargestellt.

IV. Verb. des Mercurs auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des azotsauren Mercuroxyduls.*

§. 1617. Mit *Mercuroydulhydrat.* Das *azot- und hydrogensaure Mercuroxydul, azotsaure Mercuroxydul-Mercuroxydulhydrat* ($^2/_3$ *salpetersaures Quecksilberoxydul* = ($\dot{\underline{Hg}}\dot{\underline{H}}$ + $\dot{\underline{Hg}}\overset{\vdots\vdots}{\underline{A}}$)^2) + 2 Aqu. = (82,10 $\dot{\underline{Hg}}$ + 14,20 $\overset{\vdots\vdots}{\underline{A}}$ + 3,70 $\dot{\underline{H}}$) entsteht, wenn man das neutrale Salz mit $\dot{\underline{Hg}}$ und W. erwärmt, oder verdünnte Azots. mit einem Uebermass von $\underline{Hg}$ kalt digerirt. Es krystallisirt in grossen farblosen Prismen; welche in wenig W. auflöslich sind, von mehr W. aber auf die Art zerzetzt werden, dass ein basischeres Doppelsalz, wahrscheinlich = $\dot{\underline{Hg}}\dot{\underline{H}}$ + $\dot{\underline{Hg}}\overset{\vdots\vdots}{\underline{A}}$ + Aqu. niederfällt, und neutrales Salz in der Aufl. bleibt.

2. *Verb. des fluorsauren Mercuroxyduls.*

§. 1618. Mit *fluorsaurem Siliciumoxyd.* Das *fluorsaure Mercuroxydul-Siliciumoxyd* ($^1/_2$ Fluor-Quecksilber-Fluorsilicium) entsteht, wenn man frischgefälltes $\dot{\underline{Hg}}$ noch feucht mit wäss. neutralem und saurem fluors. $\ddot{\underline{Si}}$ digerirt. Es setzt sich theils als blassgelbes Pulver, theils nach dem Abdampfen in kleinen Krystallen ab, ist wenig aufl. im W., und schmeckt schwach metallisch.

3. *Verb. des carbonigtsauren Mercuroxyduls.*

§. 1619. Mit *carbonigts. Kaliumoxyd.* Das *carbonigtsaure (klees.) Mercuroxydul-Kaliumoxyd* (durch Aufl. des Hg in saurem carbonigts. K) kryst. in geschobenen Säulen.

4. *Verb. des Mercuroxydhydrates.*

§. 1620. Mit *Ammoniak.* Das *Mercuroxydhydrat-Ammoniak* (*Quecksilberoxyd-Ammoniak*, *Knallquecksilber*) entsteht durch gelinde Digestion des Hg mit wäss. Ammoniak als hellgelbes Pulver. Es entlässt bey mässigem Erwärmen Ammoniak, indem es braun wird. Bey raschem und starkem Erhitzen detonirt es, jedoch schwächer als die analoge Verbindung des Goldes und Silbers. Es soll 13,6 p. C. Ammoniak enthalten. (s. die analogen Verb. des Ag und Au.)

5. *Verb. des azotsauren Mercuroxydes.*

§. 1621. Mit *Mercuroxydhydrat.* Das *azot- und hydrogensaure Mercuroxyd* (*überbasisch oder* $^1/_4$ *salpeters. Quecksilberoxyd*, *Salpeterturpeth*, *Turpethum nitricum*) muthmasslich = HgA + HgH entsteht, wenn man das neutrale oder basische azots. Hg durch Auswaschen mittelst W. oder durch wenig Alkali zersetzt, als ein gelbes Pulver; welches durch Kochen mit W., noch mehr Säure verlierend, braun wird.

6. *Verb. des fluorsauren Mercuroxydes.*

§. 1622. Mit *fluorsaurem Siliciumoxyd.* Das *fluorsaure (flusss.) Mercuroxyd-Siliciumoxyd* (Fluor-Silicium-Quecksilber) (durch Aufl. des Mercuroxydes in neutr. und saurem fluors. Si) krystall. in kleinen gelblichen Nadeln; die mit W. in ein sich auflösendes *saures* und ein gelbes *bas. Salz* zerfallen, und beym Erhitzen, indem fluors. Si entweicht, fluors Hg zurücklassen, welches hierauf weiter zersetzt wird.

7. *Verb. des muriums. Mercuroxydes.* (*Schweigg.* Journ. XLIX, 321. — *Pogg.* An. XVII, 115, 247.)

§. 1623. Zuerst *J. Davy*, späterhin *Bonstorff*, haben eine Reihe von Doppelsalzen des muriums. Hg dargestellt. Letzterer insbesondere schloss aus dem Umstande, dass bey solcher Vereinigung des muriums. Hg mit anderen Sal-

zen, dessen saure Reaction auf das Lackmus verschwindet, dass dasselbe hierbey als Säure (negativer Factor) gegen die andern Salze auftrete. Er schlug daher vor, das muriums. $\ddot{\underline{H}}$g (nach der chloristischen Analogie mehrerer anderer sehr complicirter Säuren) Chlorquecksilbersäure, und die Doppelsalze desselben chlorquecksilbersaure Salze zu nennen. Das Verschwinden der sauren Reaction lässt sich übrigens auch durch die grössere Festigkeit der Verb. erklären; die sich auch bey vielen andern Doppelsalzen zeiget. — Einzelne Doppelsalze:

1) Mit *muriums. Kaliumoxyd.* Das *muriumsaure* (*salzs.*) *Mercuroxyd - Kaliumoxyd* (Quecksilberchlorid - Chlorkalium) entsteht nach versch. Mischungsverhältnissen. — Wird eine kalt gesätt. Aufl. des muriums. $\ddot{\underline{K}}$ bis zu + 50° C. erwärmt, und hierauf mit gepulvertem muriums. $\ddot{\underline{H}}$g gesättigt, und die an einem warmen Orte filtrirte Fl. dem Erhalten überlassen, so krystallisirt ein Doppelsalz = $\ddot{\underline{K}}\ddot{\underline{M}}^2 + (\ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{M}}^2)^4 + 8$ Aqu. (83,10 $\ddot{\underline{H}}$g salz + 11,34 $\ddot{\underline{K}}$ salz + 5,56 $\dot{\underline{H}}$); welches als asbestähnliche, aus Nadeln bestehende Masse erscheint, im W. leicht im Alkohol schwer aufl. ist, aus der Aufl. bey langsamem Anschiessen in rhombischen Prismen kryst., und beym Verdünsten an der Luft in Dendriten auskriechet. — Hat man die erwähnte Aufl. des muriums. $\ddot{\underline{K}}$ nur bis zu + 30° C. erwärmt und auch einige Tropfen W. hinzugefügt, so wird weniger muriums. $\ddot{\underline{H}}$g aufgenommen, und es kryst. bey freyw. Verdünsten aus der warmen filtr. Fl. ein zweytes Doppelsalz = $\ddot{\underline{K}}\ddot{\underline{M}}^2 + (\ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{M}}^2)^2 + 4$ Aqu. (75,24 $\ddot{\underline{H}}$g salz + 20,97 $\ddot{\underline{K}}$ salz + 3,79 $\dot{\underline{H}}$) in sternförmig gruppirten Nadeln. — Wird endlich die Aufl. des vorigen Salzes noch vor der Krystallis. mit noch so viel muriums. $\ddot{\underline{K}}$ versetzt als sie bereits enthält, und hierauf der freyw. Verdünstung überlassen; so krystallis. ein drittes Doppelsalz = $\ddot{\underline{K}}\ddot{\underline{M}}^2 + \ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{M}}^2$ 2 Aqu. = (61,31 $\ddot{\underline{H}}$g salz + 33,73 $\ddot{\underline{K}}$ salz + 4,96 $\dot{\underline{H}}$); welches grosse rhombische Prismen und verwandte Gestalten bildet, (zuletzt kryst. auch $\ddot{\underline{K}}\ddot{\underline{M}}^2$).

2) Mit *muriums. Sodiumoxyd.* Das *muriums.* (*salzs.*) *Mer-*

curoxyd-Sodiumoxyd (Quecksilberchlorid - Chlornatrium) = $\ddot{\underline{N}}a\ddot{\underline{M}}^{2}$ + $(\ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{M}}^{2})^{2}$ + 8 Aqu. krystallisirt, wenn man die gesätt. Aufl. des muriums. $\ddot{\underline{N}}a$ mit muriums. $\ddot{\underline{H}}g$ sättigt, und dem freyw. Verdünsten überlässt. Es bildet unreguläre 6seit. Prismen. Andere Verbindungsverhältnisse sind bis jetzt nicht gelungen.

3) Mit *muriums. Lithiumoxyd.* Das *muriums.* (*salzs.*) *Mercuroxyd - Lithiumoxyd* (Quecksilberchlorid - Chlorlithium), (wie das vorige Salz erzeugt) krystallisirt nadelförmig und ist zum Theil an der Luft zerfliessend, zum Theil nicht.

4) Mit *muriums. Baryumoxyd.* Das *muriums.* (*salzs.*) *Mercuroxyd-Baryumoxyd* (Quecksilberchlorid - Chlorbaryum) kryst. aus der gesätt. Aufl. des muriums. $\ddot{\underline{H}}g$ in der Aufl. des muriums. $\ddot{\underline{B}}a$, bey freyw. Verdünsten (nachdem vorher etwas muriums. $\ddot{\underline{H}}g$ in rhombischen Prismen heraus krystallisirt ist) in strahligen oder blätterigen, dem Prehnit ähnlichen Gruppen, und zuletzt auch in kleinen, oft zu Bündeln vereinigten Tafeln. Es verwittert in trockner Luft, und scheint = $\ddot{\underline{B}}a\ddot{\underline{M}}^{2}$ + $(\ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{M}}^{2})^{2}$ + 4 Aqu. zu seyn.

5) Mit *muriums. Strontiumoxyd.* Das *muriums.* (*salzs.*) *Mercuroxyd - Strontiumoxgd* (Quecksilberchlorid - Chlorstrontium) wie das vorige erzeugt, erscheint in leichtauflöslichen luftbeständigen prismatischen Nadeln.

6) Mit *muriums. Calciumoxyd.* Das *muriums.* (*salzs.*) *Mercuroxyd-Calciumoxyd* (Quecksilberchlorid - Chlorcalcium) erscheint in wenigstens zwey Verb. verhältnissen. — Wenn die kalte gesätt. Aufl. des muriums. $\ddot{\underline{C}}a$ nachher mit muriums. $\ddot{\underline{H}}g$ gesättiget wird, so entsteht eine öhlähnliche Fl.; aus welcher, wenn sie in gelinder und gleichförmiger Wärme verdünstet, klare, starkglänzende octaëdrische oder tetraëdrische Krystalle anschiessen. Wird die Fl. sodann abgesondert und erkältet, so kryst. sie ganz zu einer nadelförmig strahligen Masse; aus welcher jedoch, wenn sie bey + 30° C. bis zur Aufl. erhitzt wird, grosse 6seit., zuweilen plattgedrückte Prismen oder rhombische Tafeln anschiessen.

Das octaëdrische oder tetraëdrische Salz ist ziemlich luft-

beständig, wird aber durch die Feuchtigkeit der Luft mit der Zeit, und durch W. sogleich auf die Art zersetzt, dass sich $\ddot{\underline{C}}a\ddot{\underline{M}}^2$ im W. auflöset und das $\ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{M}}^2$ zurückbleibt. Es soll $\ddot{\underline{C}}a\ddot{\underline{M}}^2 + \ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{M}}^2)^5 + 16$ Aqu. (85,6 bis 85,52 $\ddot{\underline{H}}$g salz + 6,47 bis 6,37 $\ddot{\underline{K}}$ salz + 7,93 bis 8,11 $\dot{\underline{H}}$) enthalten.

Das in 6seit. Prismen oder rhomb. Tafeln kryst. Salz ist sehr zerfliesslich und soll aus $\ddot{\underline{C}}a\ddot{\underline{M}}^2 + (\ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{M}}^2)^2 + 12$ Aqu. bestehen.

7) Mit *muriums. Magniumoxyd.* Das *muriums.* (*salzs.*) *Mercuroxyd - Magniumoxyd* (Quecksilberchlorid - Chlormagnium) kommt in zwey Verhältnissen vor. — Wird die gesätt. Aufl. des muriums. $\ddot{\underline{M}}$g mit muriums. $\ddot{\underline{H}}$g gesättigt, bey gelinder Wärme abgedampft und dem Erkalten überlassen; so krystallisiren grosse, dünne, kreutzweise verwachsene Blätter. Wird sodann die Mutterlauge mit Hülfe der Luftpumpe weiter abgedampft, so schiessen schöne niedrige rhombische Prismen an.

Das blätterig kryst. Salz zerfällt durch Schlag oder Stoss in lauter schiefe Rhomben, ist im W. und Wg. aufl. und soll $\ddot{\underline{M}}g\ddot{\underline{M}}^2 + (\ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{M}}^2)^3 + 10$ Aqu. enthalten.

Das rhombisch - prismatische Salz ist eines der zerfliesslichsten Salze, und kann nur über Schwefels. in dem Recipienten der Luftpumpe gegen das Zerfliessen geschützt werden. Es soll aus $\ddot{\underline{M}}g\ddot{\underline{M}}^2 + \ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{M}}^2 + 12$ Aqu. bestehen.

8) Mit *muriums. Glyciumoxyd.* Das *muriums.* (*salzs.*) *Mercuroxyd - Glyciumoxyd* (Quecksilberchlorid - Chlorglycium) erscheint in rhombischen Prismen.

9) Mit *muriums. Yttriumoxyd.* Das *muriums.* (*salz.*) *Mercuroxyd - Yttriumoxyd* (Quecksilberchlorid - Chloryttrium) erscheint in würfeligen Krystallen, die zur Zerfliesslichkeit geneigt scheinen.

10) Mit *muriums. Bleyoxyd.* Das *muriums.* (*salzs.*) *Mercuroxyd - Bleyoxyd* (Quecksilberchlorid - Chlorbley) ist noch problematisch; denn das $\ddot{\underline{P}}b\ddot{\underline{M}}^2$ wird nur schwierig aufgenommen, und die Verb. hat noch nicht kryst. werden können.

11) Mit *muriums. Manganoxydul.* Das *muriums.* (*salzs.*)

Mercuroxyd - Manganoxydul (Quecksilberchlorid - Manganchlorür) $= \underline{Mn}\ddot{\underline{M}}^2 + \ddot{\underline{Hg}}\ddot{\underline{M}}^2 + 6$ Aqu. (wie die übrigen dargest.) kryst. bey freyw. Verdünsten in trockener Luft (nachdem zuerst muriums. $\ddot{\underline{Hg}}$ angeschossen ist) in hellrothen, grossen rhombischen Prismen und verwandten Formen, und ist in trock. Luft ziemlich beständig, in feuchter höchst zerfliesslich.

12) Mit *muriums. Zinkoxyd.* Das *muriumsaure Mercuroxyd - Zinkoxyd* (Quecksilberchlorid - Chlorzink) (wie das Vorige dargestellt) schiesset (nach Beseit. des zuerst krystallis. muriums. $\ddot{\underline{Hg}}$) im luftverdünnten Raume zu sehr zerfliesslichen prismatischen Nadeln oder Tafeln an.

13) Mit *muriums. Eisenoxydul.* Das *muriumsaure* (*salzs.*) *Mercuroxyd - Eisenoxydul* (Quecksilberchlorid-Eisenchlorür) (durch Sätt. des wäss. muriums. $\underline{Fe}$ mit muriums. $\ddot{\underline{Hg}}$) kryst., nachdem sich vorher muriums. $\ddot{\underline{Hg}}$ abgesetzt hat, beym Verdünsten im verdünnten Luftraume zu honiggelben rhombischen Prismen, die zerfliesslich sind, und $\underline{Fe}\ddot{\underline{M}}^2 + \ddot{\underline{Hg}}\ddot{\underline{M}}^2$ $+ 8$ Aqu. enthalten.

14) Mit *muriums. Kobaltoxyd.* Das *muriumsaure* (*salzs.*) *Mercuroxyd - Kobaltoxyd* (Quecksilberchlorid - Chlorkobalt) (wie das Vorige dargestellt) kryst. in bläulichrothen Prismen, welche in trockener Luft beständig, in feuchter zerfliesslich sind.

15) Mit *muriums. Nickeloxyd.* Das *muriumsaure* (*salzs.*) *Mercuroxyd - Nickeloxyd* (Quecksilberchlorid - Chlornickel) (wie das Vorige dargestellt) gibt zuerst bey freyw. Verdünsten helle, apfelgrüne, tetraëdrische Krystalle, dann beym Verdünsten in dem Recip. der Luftpumpe lange Prismen und niedrige rhombische Prismen, die in trock. Luft beständig, in feuchter zerfliesslich sind.

16) Mit *muriums. Kupferoxyd.* Das *muriumsaure* (*salzs.*) *Mercuroxyd - Kupferoxyd* (Quecksilberchlorid - Chlorkupfer) (wie das Vorige dargestellt) kryst. bey freyw. Verdünsten (nachdem das zuerst abgesetzte muriums. $\ddot{\underline{Hg}}$ beseitigt wurde) in ziemlich luftbeständigen prismatischen Nadeln, die sich oft strahlenförmig vereinigen.

8. *Verb. des bromsauren Mercuroxydes.*
(s. *Löwig* über das Brom.)

§. 1624. 1) Mit *muriums. Kaliumoxyd.* Das *bromsaure Mercuroxyd-muriums. Kaliumoxyd* (Quecksilberbromid-Chlorkalium) entsteht, wenn man die heisse Aufl. des muriums. $\dot{\underline{K}}$ mit broms. $\ddot{\underline{Hg}}$ sättigt. Es werden 2 At. des letztern gegen 1 At. des erstern aufgenommen. Beym Erkalten fällt die Hälfte des $\ddot{\underline{Hg}}$salzes nieder. Die Verb. verhält sich übrigens wie das broms. Mercuroxyd-Kaliumoxyd (weiter unten 5).

2) Mit *muriums. Sodiumoxyd.* Das *bromsaure Mercuroxyd-muriumsaure Sodiumoxyd* (Quecksilberbromid-Chlornatrium) wird wie das Vorige dargestellt; auch fällt beym Erkalten 1 At. des $\ddot{\underline{Hg}}$salzes nieder. Die rückst. Aufl. gibt beym Abdampfen das Salz als eine krystallinische Masse, die im W. nicht wieder, wohl aber im Wg. aufl. ist.

3) Mit *muriums. Calciumoxyd.* Das *brom- und muriumsaure Mercuroxyd-Calciumoxyd* (Quecksilberbromid-Chlorcalcium, Bromquecksilber-Chlorcalcium) bildet sich (nach *Löwig*) in verschiedenen Mischungsverhältnissen.

4) Mit *muriums. Mercuroxyd.* Das *brom- und muriumsaure Mercuroxyd* (Quecksilber-Chlorid-Bromid, Chlor-Brom-Quecksilber) bildet sich (nach *Löwig*) in verschiedenen Verhältnissen. Sättigt man erwärmte conc. Muriums. mit broms. $\underline{Hg}$, so werden gegen 2 At. $\ddot{\underline{M}}$ 4 At. $\ddot{\underline{Hg}}\ddot{\underline{Br}}^2$ aufgenommen, und es entsteht eine dickliche, beym Erkalten stockende Fl.; die beym Abdampfen Broms. verliert, und in 1 At. $\ddot{\underline{Hg}}\ddot{\underline{M}}^2$ und 3 At. $\ddot{\underline{Hg}}\ddot{\underline{Br}}^2$ zerfällt. — Löset man in 1 At. kalter $\ddot{\underline{M}}$ 2 At. broms. $\dot{\underline{Hg}}$, so entsteht nach einiger Zeit eine krystallinische Masse, die gegen 1 At. muriums. $\dot{\underline{Hg}}$ 2 At. $\ddot{\underline{Hg}}\ddot{\underline{Br}}$ enthält.

5) Mit *broms. Kaliumoxyd.* Das *bromsaure Mercuroxyd-Kaliumoxyd* (Quecksilberbromid-Bromkalium, Brom-Quecksilber-Kalium) entsteht (nach *Löwig*) in versch. Verhältnissen. — Die erwärmte Aufl. von 1 At. $\ddot{\underline{K}}\ddot{\underline{Br}}^2$ nimmt 3 At. $\ddot{\underline{Hg}}\ddot{\underline{Br}}^2$ auf, und erzeugt damit eine steife undurchsichtige Masse. — Beym Erkalten oder Verdünnen dieser Masse mit wenig W. lässt

sie 1 At. $\ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{B}}r^2$ fallen, und es kryst. aus der rückst. Fl. beym Abdampfen ein citrongelbes octaëdrisch-körniges Salz (2fach Brom-Quecksilber-Kalium), welches auch durch Aufl. des $\ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{B}}r^2$ in kalter verdünnter Aufl. des $\ddot{\underline{K}}\ddot{\underline{B}}r^2$ entsteht, $\ddot{\underline{K}}\ddot{\underline{B}}r^2 + (\ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{B}}r^2)^2$ enthält, in der Hitze zuerst schmilzt, und dann dergestalt zersetzt wird, dass das $\ddot{\underline{H}}g$salz sublimirt, während das $\ddot{\underline{K}}$salz zurückbleibt. — Wird dieses Salz in viel W. aufgelöst, so fällt noch 1 At. $\ddot{\underline{H}}g$ nieder, und aus der Aufl. erhält man durch Abdampfen ein Salz, welches $\ddot{\underline{K}}\ddot{\underline{B}}r^2 + \ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{B}}r^2$ (1fach-Brom-Quecksilber-Kalium) enthält, und im W. und Wg. unzersetzt aufl. ist.

6) Mit *broms. Sodiumoxyd.* Das *broms. Mercuroxyd-Sodiumoxyd* (Brom-Quecksilber-Sodium, Quecksilberbromid-Brom-Sodium) verhält sich (nach *Löwig*) wie die vorige Verb.; doch ist weder das $\ddot{\underline{N}}a\ddot{\underline{B}}r^2 + \ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{B}}r^2$, noch das $\ddot{\underline{N}}a\ddot{\underline{B}}r^2 + (\ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{B}}r^2)^2$ krystallisirbar.

7) Mit *broms. Baryumoxyd.* Das *broms. Mercuroxyd-Baryumoxyd* (Brom-Quecksilber-Baryum, Quecksilberbromid-Brombaryum) entsteht (nach *Löwig*) in versch. Verhältnissen, und wird durch unm. Verb. erzeugt. Die Verb. $= \ddot{\underline{B}}a\ddot{\underline{B}}r^2 + \ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{B}}r^2$ krystallisirt, wie es scheint, nadelförmig, die andere $= \ddot{\underline{B}}a\ddot{\underline{B}}r^2 + (\ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{B}}r^2)^2$ in kleinen Spiessen.

8) Mit *broms. Calciumoxyd.* Das *bromsaure Mercuroxyd-Calciumoxyd* (Brom-Quecksilber-Calcium, Quecksilberbromid-Brom-Calcium) verhält sich wie das Vorige. Doch ist keine der Verb. krystallisirbar.

9) Mit *broms. Magniumoxyd.* Das *bromsaure Mercuroxyd-Magniumoxyd* (Bromquecksilber-Magnium, Quecksilberbromid-Brom-Magnium) verhält sich wie das Vorige.

9. *Verb. des jodsauren Mercuroxydes*
(*Boullay* in *Pogg.* An. XI, 99.)

§. 1625. 1) Mit *muriums. Kaliumoxyd.* Das *jods. Mercuroxyd-muriumsaure Kaliumoxyd* (Quecksilberjodid-Chlorkalium) entsteht, wenn man die Aufl. des muriums. $\ddot{\underline{K}}$ mit broms. $\ddot{\underline{H}}g$ sättigt. Das Verhältniss wird wie 5 At. des $\ddot{\underline{K}}$salzes gegen 1 At. $\ddot{\underline{H}}g$salz angezeigt.

2) Mit *muriums. Mercuroxyd.* Das *jod- und muriumsaure Mercuroxyd* (Quecksilber-Chlorid-Jodid) (Jod-Chlor-Quecksilber) $= \underline{\dot{H}}g\ddot{\underline{I}}^2 + (\underline{\dot{H}}g\ddot{\underline{M}}^2)^2$ (durch unm. Verb.) kryst. (nach *Liebig*) in weissen farrenkrautartigen Blättern.

3) Mit *broms. Mercuroxyd.* Das *jod- und bromsaure Mercuroxyd* (Quecksilber-Bromid-Jodid, Jod-Brom-Quecksilber) entsteht in der Aufl., wenn man broms. $\underline{\dot{H}}g$ in erwärmter Jods. auflöset. Diese Fl. zerfällt aber schon beym Abdampfen in broms. und jods. $\underline{\ddot{H}}g$, während Bromsäure entweichet.

4) Mit *jods. Kaliumoxyd.* Das *jodsaure Mercuroxyd-Kaliumoxyd* (Quecksilberjodid-Jodkalium) bildet sich in mehreren Mischungsverhältnissen. Die erwärmte conc. Aufl. von 1 At. $\ddot{K}\ddot{\underline{I}}^2$ nimmt 3 At. $\underline{\ddot{H}}g\ddot{\underline{I}}^2$ auf, und bildet damit eine steife röthlichgelbe Masse. — Wendet man dagegen eine nicht sehr conc. Aufl. des $\ddot{\underline{K}}$salzes an, so setzt sich beym Erkalten zuerst jods. $\underline{\ddot{H}}g$, und dann die Doppelverb. ab, welche in langen gelben Prismen, oder in octaëdrischen Formen krystallisirt, $\ddot{\underline{K}}\ddot{\underline{I}}^2 + (\underline{\ddot{H}}g\ddot{\underline{I}}^2)^2 + 6$ Aqu. enthält, an trockener Luft unveränderlich, im Alkohol und Aether aufl. ist, und im W. dergestalt zersetzt wird, dass 1 At. $\underline{\ddot{H}}g\ddot{\underline{I}}^2$ ausgeschieden wird: während ein Doppelsalz $= \ddot{\underline{K}}\ddot{\underline{I}}^2 + \underline{\ddot{H}}g\ddot{\underline{I}}^2$ aufgelöst bleibt; welches durch Abdampfen als gelbliche, im W. aufl. Masse dargestellt werden kann.

5) Mit *jods. Sodiumoxyd.* Das *jodsaure Mercuroxyd-Sodiumoxyd* (Quecksilberjodid-Jodnatrium) erzeugt sich in mehreren Mischungsverhältnissen. Die heisse Aufl. von 1 At. $\underline{\ddot{N}}a\ddot{\underline{I}}^2$ nimmt 3 At. $\underline{\ddot{H}}g\ddot{\underline{I}}^2$ auf, lässt aber beym Erkalten 1 At. des letztern fallen. — Aus der Fl. erhält man sodann durch Abdampfen ein unkrystallisirbares Salz, welches aus $\underline{\ddot{N}}a\ddot{\underline{I}}^2 + (\underline{\ddot{H}}g\ddot{\underline{I}}^2)^2$ besteht, als gelbe Masse erscheint, und wie das jods. $\underline{\ddot{H}}g$ (selbst wenn es noch nicht ganz bis zur Trock. abgedampft ist) durch mechanische Verletzung (schon durch Berührung mit einem Glasstabe) roth wird (§. 1614, 8). — Wird die Aufl. dieser Verb. mit viel W. versetzt, so fällt 1 At. $\underline{\ddot{H}}g\ddot{\underline{I}}^2$ nieder, und aus der Fl. kryst. bey sehr langsamem Abdampfen ein Salz $= \underline{\ddot{N}}a\ddot{\underline{I}}^2 + \underline{\ddot{H}}g\ddot{\underline{I}}^2$ in gelben, sehr zerfliesslichen Nadeln.

6) Mit *jods. Baryumoxyd.* Das *jodsaure Mercuroxyd-Baryumoxyd* (Quecksilberjodid-Jodbaryum) (wie das Vorige erzeugt) $= \ddot{B}a\ddot{\underline{I}}^2 + (\ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{I}}^2)^2$ ist krystallisirbar, und minder zersetzbar als das analoge $\ddot{\underline{N}}a$ salz. — Das andere Doppelsalz $= \ddot{B}a\ddot{\underline{I}}^2 + \ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{I}}^2$ bildet gelbliche, im W. wieder auflösliche Krystalle.

7) Mit *jods. Strontiumoxyd.* Wie mit jods. $\ddot{B}a$.

8) Mit *jods. Calciumoxyd.* Das *jodsaure Mercuroxyd-Calciumoxyd* (Quecksilberjodid-Jodcalcium) verhält sich wie das analoge $\ddot{B}a$ salz. Die Verb. $= \ddot{C}a\ddot{\underline{I}}^2 + (\ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{I}}^2)^2$ ist krystallisirbar, das andere Salz $= \ddot{C}a\ddot{\underline{I}}^2 + \ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{I}}^2$ erscheint nach dem Abdampfen als gelbliche Masse.

9) Mit *jods. Magniumoxyd.* Wie mit jods. $\ddot{C}a$. Das Doppelsalz $= \ddot{M}g\ddot{\underline{I}}^2 + (\ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{I}}^2)^2$ kryst. in grünlich gelben Nadeln.

10) Mit *jods. Zinkoxyd.* Das *jodsaure Mercuroxyd-Zinkoxyd* (Quecksilberjodid-Jodzink) (wie das $\ddot{B}a$ salz erzeugt) bildet ähnliche Verbindungen, die aber alle sehr zersetzbar sind.

11) Mit *jods. Cadmiumoxyd.* Das *jodsaure Mercuroxyd-Cadmiumoxyd* (Quecksilberjodid-Jodcadmium) (durch Erhitzung eines Gemenges von met. Cd mit $\ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{I}}^2$, welches mit W. befeuchtet wurde, und darauf folgende Ausziehung mit W. und Abdampf.) kryst. in sehr aufl. kleinen, gelblichweissen Blättern.

12) Mit *jods. Eisenoxydul.* Das *jodsaure Mercuroxyd-Eisenoxydul* (Quecksilberjodid-Jodeisen) entsteht, wenn man jods. $\dot{F}e$ mit $\ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{I}}^2$ sättigt, und die von dem zuerst sich absetzenden $\ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{I}}^2$ abgesonderte Fl. gelinde bis zum Salzhäutchen abdampft. Es kryst. in bräunlichgelben sehr zerfliessl. Nadeln.

13) Mit *jods. Mercuroxydul.* Das *jodsaure Mercuroxydul-oxyd* (Quecksilber-Jodür-Jodid), wahrsch. $= \dot{\underline{H}}g\ddot{\underline{I}} + \ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{I}}^2$, wird erhalten, wenn man eine noch azots. $\dot{\underline{H}}g$ enthaltende Aufl. des azots. $\ddot{\underline{H}}g$ mit einer Aufl. des muriums. $\ddot{\underline{N}}a$ digerirt, welche das überschüssige $\ddot{\underline{H}}g$ salz auszieht; oder auch, wenn man *nicht zu viel* von einer Aufl. von 6 At. jods. $\ddot{\underline{K}}$ und 1 At. Joddoppelsäure in eine Aufl.) des azots. $\ddot{\underline{H}}g$ giesset, dann

umschüttelt, und dem Niederschlag die etwa mit niedergefallene Joddoppelsäure mit Alkohol entzieht. Es erscheint als gelbes Pulver, und kann von dem etwa beygemengten jods. Ḧg durch Waschen mit Alkohol oder salzigem W. befreyt werden.

10. *Verb. des Schwefeloxyd-Mercuroxydes.*

§. 1626. Mit *Schwefelhydroidulhydrat.* Das *Schwefeloxyd-Mercuroxyd-Schwefelhydroidulhydrat* (hydrothions. Quecksilberoxyd) ist isolirt noch nicht dargestellt worden, und scheint auch für sich allein nicht bestehen zu können; doch findet sich Veranlassung, dasselbe in höheren Verb. als Bestandtheil anzunehmen.

11. *Verb. des schwefligts. Mercuroxydes.*

§. 1627. Mit *Schwefeloxydulhydrat.* In höherer Verb.

12. *Verb. des überschwefelsauren Mercuroxydes.*

§. 1628. Mit *Schwefeloxydhydrat.* Das *überschwefelsaure Mercuroxyd-Schwefeloxydhydrat* (*unterschwefels. Quecksilberoxyd*) erhielt *Heeren*, als er frisch gefälltes carbons. Ḧg mit sog. Unterschwefels. übergoss, als hellgelbe, nicht näher untersuchte Masse (*Pogg.* Ann. VII, 190).

13. *Verb. des Schwefeloxyd-Schwefelmercurs.*

§. 1629. 1) Mit *Schwefelcarbon.* Eine Verb. aus beyden scheint das natürlich vorkommende *Quecksilberlebererz* zu seyn. — Ob auch der durch sog. hydrothiocarbons. Ammoniak in der Aufl. der Ḧgsalze erzeugte gelbe Niederschlag hierher gehöre, ist noch zu erörtern. Derselbe wird schon nach einigen Stunden orangegelb, und endlich grauschwarz.

2) Mit *drittem Schwefelarsenik.* Die Verb. entsteht als braunschwarze, glänzende, undurchsichtige Masse, wenn man das azots. Ḣg mit einer Aufl. des Operments in sog. hydrothions. K̇ fället, und den Niederschlag sublimirt. Sie gibt ein dunkelrothes Pulver. — Wird muriums. Ḧg auf dieselbe Art gefällt, so erhält man dunkelgelbe Flocken, die im Trocknen dunkelbraun werden, als durchscheinende, gelbliche, im Bruche graue, ein gelbes Pulver gebende,

metallischglänzende Masse sublimiren, und die doppelte Menge Schwefelarsenik enthalten.

3) Mit *viertem Schwefelarsenik.* Die Verb. erscheint als schwarzes, glänzendes, zu schmutzigrothem Pulver zerreibliches Sublimat, wenn man ein Ḧg salz mit der Aufl. des vierten Schwefelarseniks in sog. hydrothions. N̈a fället, und den Niederschlag sublimirt.

4) Mit *sog. Schwefelantimon.* Eine Verb. aus beyden, welche entsteht, wenn man 1 Th. schwarzen Schwefelmercurs mit 2 Th. sog. schwarzem Schwefelantimon zusammenreibt, wird als *Aethiops antimonialis* in der *Heilkunde* benutzt.

5) Mit *zweytem Schwefelmolybdän.* Die Verb. erscheint als rother Niederschlag, wenn man das azots. Ḣg mit der Aufl. des zweyten Schwefelmolybdäns in sog. hydrothions. Alkali fället.

6) Mit *drittem Schwefelmolybdän.* Die Verb. erscheint als hellbrauner Niederschlag, wenn man das muriums. Ḧg mit der Aufl. des dritten Schwefelmolybdäns in sog. hydrothions. Alkali fället.

14. *Verb. des Mercuroxyd-Zweyfach-Schwefelmercurs.*

§. 1630. 1) Mit *drittem Schwefelarsenik.* Die Verb. erscheint als schwarzer Niederschlag, wenn man das azots. Ḣg mit der gesätt. Aufl. des Operments in sog. hydrothions. Alkali fället.

2) Mit *viertem Schwefelarsenik.* Die Verb. erscheint als schwarzer Niederschlag, wenn man ein Ḣg salz mit der Aufl. des vierten Schwefelarseniks in sog. hydrothions. N̈a fället.

3) Mit *zweytem Schwefelmolybdän.* Die Verb. erscheint als rothbrauner Niederschlag, wenn man die Aufl. des azots. Ḣg mit der Aufl. des zweyten Schwefelmolybdäns in sog. hydrothions. N̈a fället.

4) Mit *drittem Schwefelmolybdän.* Die Verb. entsteht als schwarzbrauner Niederschlag, wenn man das azots. Ḣg mit der Aufl. des dritten Schwefelmolybdäns in sog. hydrothions. K̈ fället.

V. Verb. des Mercurs auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des azotsauren Mercuroxydulhydrates.*

§. 1631. Mit *azotsaurem Ammoniak.* Das *azotsaure* (*salpeters.*) *Mercuroxydulhydrat-Ammon.* erhielt *Pagenstecher* in säulenförmigen Krystallen, als er ein Gemenge azots. $\underline{\dot{H}g}$ und azots. Ammoniak im W. auflöste und abdampfte. Es war im W. auflöslich, und gab sowohl mit Ammoniak, als mit carbons. $\underline{\dot{K}}$ einen grauen Niederschlag, welchen *Pagenst.* für ein Gemenge aus bas. azots. Mercuroxyd-Ammoniak und reducirtem Mercur hielt, weil er beym Reiben Mercurkügelchen fahren liess.

[Unter dem Nahmen dieses complicirten Salzes werden auch noch andere Präparate aufgeführt, die denselben jedoch schwerlich verdienen möchten.

a) *Soubeiran's basisch-azotsaures* (*salpeters.*) *Mercuroxydul-Ammoniak* entsteht, wenn man saures azots. $\underline{\dot{H}g}$ mit noch mehr Azots. oder mit azots. Ammoniak versetzt, und hierauf mit Ammon. präcipitirt, oder wenn man saures azots. $\underline{\dot{H}g}$ so lange mit Ammon. versetzt, bis an die Stelle des schwarzen ein weisser Niederschlag erscheint; dann diesen beseitigt, und die filtr. Fl. mit Ammon. vollständig niederschlägt. — Dieser Niederschlag ist weiss, geschmack- und geruchlos, unaufl. im W., aber unzersetzt aufl. in Azots. und im wäss. Ammoniak, und wird von wäss. $\underline{\ddot{K}}$- und $\underline{\ddot{N}a}$lauge nicht zersetzt. Seine Best. werden mit 1 At. $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{A}}$, 1 At. Ammoniak und 4 At. $\underline{\dot{H}g}$ angezeigt, woraus man schliessen möchte, dass derselbe vielleicht eine Verb. von azots. Ammon. mit $\underline{\dot{H}g}$hydrat sey: wozu indessen noch die weitern Data fehlen. —

β) Eine andere Verb. wird unter dem Nahmen: *Hahnemann's auflösliches Quecksilber*, *salpeters. Quecksilberoxydul-Ammoniak*, *bas. salpeters. Quecksilberoxydul-Ammoniak*, *Mercurius solubilis Hahnemanni*, *Nitras ammonicus cum oxydo hydrargyroso*, *Hydrargyrum ammoniato-nitricum oxydulatum basicum*, in der *Medicin* verwendet. Man erhält dieses Präparat immer durch Fällung des azots. $\underline{\dot{H}g}$ mittelst Ammoniak; allein es kann nach Verschiedenheit des Verfahrens dennoch sehr verschiedene Bestandtheile enthalten: weil die erste Portion des hinzukommenden Ammoniaks bloss $\underline{\dot{H}g}$ fället, das entstehende azots. Ammon. aber sich sogleich mit azots. $\underline{\dot{H}g}$ zum Doppelsalze vereinigt, welches dann wieder von dem später hinzukommenden Ammo-

niak bald mehr bald weniger zersetzt wird, und immer auch mehr oder weniger von dem bas. Salze *Soubeiran's* mit niederfällt, ja sogar bas. azots. Ḣg-Ammon. (s. d. Anf. dieses §.) und met. Hg niederfallen kann. — Bey der hohen Wichtigkeit dieses Präparats hat man daher viele Versuche gemacht, um es immer gleichförmig zu erhalten, und *Mitscherlich's* und *Stolze's* diessfällige Vorschriften entsprechen diesem Zwecke am meisten. — Ersterer löset krystallisirtes azots. Ḣg (welches nie Oxyd enthält) in viel mit etwas Azots. versetztem W. auf, und fügt zu dieser sehr verdünnten Aufl. unter beständigem Umrühren nur so viel sehr verdünntes wäss. Ammoniak, dass noch ein bedeutender Antheil des azots. Ḣg unzersetzt bleibt; süsset dann den grauschwarzen Niederschlag so lange aus, bis die abgelaufene Fl. nicht mehr auf Hg reagirt, und trocknet ihn zwischen Löschpapier. — *Stolze* löset 8 Th. regelmässig krystallis. und fein geriebenes azots. Ḣg in einer Mischung von 80 Th. zum Sieden erhitzten dest. Wassers mit etwas Azotsäure (1,250 Dichth.) unter fleissigem Umschütteln auf, mischt die erkaltete klare Fl. unter der Vorsicht mit 4 Th. wäss. Ammon. von 0,96 Dichth., dass dasselbe unter fleissigem Umrühren in einem sehr dünnen Strahle auf einmahl hinzugegossen werde, scheidet dann den Niederschlag durch das Filtrum möglichst schnell ab (weil bey längerem Verweilen in der Fl. leicht auch azots. Ḣg-Ammon. entsteht, und daher ein Theil des Hg in Ḣg und Hg zerfällt; was besonders leicht geschieht, wenn zu viel Ammon. angewendet wurde), wäscht ihn mit kaltem W. mehrmahls, befreyt ihn durch Löschpapier möglichst vom W., und trocknet ihn ohne künstliche Wärme und bey sorgfältiger Ausschliessung des Lichtes.

Dieses *Hahnemann'sche* Quecksilberpräparat erscheint als ein zartes sammetschwarzes, nach dem Trocknen grauschwarzes, geschmackloses, im W. unaufl. Pulver; welches unter der Lupe keine Mercurkügelchen wahrnehmen, und auch keine durch mechanischen Druck fahren lässt. Es ist ungemein zersetzbar. Schon durch Einwirk. des Lichtes werden metall. Mercurkügelchen ausgeschieden. In einer Retorte erhitzt, zerfällt es gänzlich, indem Ogas, Ägas, Ammoniakgas, und zuletzt Hg übergeht, und kein Rückstand bleibt. Alkalien entbinden daraus Ammoniak, conc. Schwefels. in höherer Temp. Azotsäure. Muriums. wandelt es in ein weisses Pulver um (muriums. Ḣg-Ammoniak), verdünnte Azotsäure in gelinder Wärme ebenfalls (azots. Ḣg-Ammon.). Die conc. Essigsäure löset dasselbe bis auf wenige Mercurkügelchen vollkommen auf.

Die Best. dieses Präparats wurden von *Mitsch.* mit 3 At. Ḣg,

1 At. Ammon. und 1 At. $\overset{:::}{\underline{A}}$ gefunden, oder 89,845 $\dot{\underline{Hg}}$, 7,706 Azots. und 2,449 Ammon.; woraus sich höchstens die Formel $(\underline{A}\underline{H}^2 + \dot{\underline{H}})$ + $\dot{Hg}^3$ construiren lässt, die aber den Gesetzen nicht entspricht. — Die Meinung mehrerer Chemiker, dass dieses Präparat nur ein Gemenge aus $\dot{\underline{Hg}}$ und dem oben *α* beschriebenen weissen Niederschlage *Soubeiran's* sey (wofür auch die schwarze Farbe spricht), bleibt daher vor der Hand die wahrscheinlichste.]

2. *Verb. des carbonsauren Mercuroxydulhydrates.*

§. 1632. Mit *carbons. Ammoniak.* Das *carbonsaure Mercuroxydulhydrat-Ammoniak* erscheint als hellgrauer metallisch schmeckender Niederschlag, wenn man azots. $\dot{\underline{Hg}}$ mit carbons. Ammoniak fället. Es enthält wahrsch. auch freyes $\dot{Hg}$, und ist vielleicht wie das vorhin erwähnte *Hahnemann'sche* Präparat zusammengesetzt. Es wurde ehemahls, als *Mercurius cinereus Blackii*, als *Arzneymittel* verwendet.

3. *Verb. des azotsauren Mercuroxydhydrates.*

§. 1633. Mit *azots. Ammoniak.* Das *azotsaure Mercuroxydhydrat-Ammoniak* setzt sich (nach *Pagenstecher*) in Krystallen ab, wenn man die conc. Aufl. beyder Salze mit einander vermischt.

[Auch hier wird, wie beym Oxydulsalz (§. 1631), unter dem Nahmen *bas. salpetersaures Quecksilberoxyd-Ammoniak* eine Verbindung aufgeführt, welche entsteht, wenn man die verdünnte Aufl. des azots. $\dot{Hg}$ mit Ammoniak fället. Sie erscheint als ein weisser Niederschlag; welcher im W. unauflöslich ist, beym Erhitzen Ammoniak entbindet, mit $\underline{K}$auflös. $\dot{\underline{Hg}}$ fahren lässt, beym Erhitzen mit Muriums. Muriumdoppels. entbindet, in kalter Muriums. aber unverändert aufgelöst, und durch viel W. wieder gefällt wird, und sich auch im wäss. Ammoniak auflöset, aber durch viel W. nur zum Theil gefällt wird. — *Mitscherlich* fand in diesem Salze 3 At. $\dot{Hg}$, 2 At. $\overset{:::}{\underline{A}}$ und 2 At. Ammoniak; *Soubeiran* hingegen 2 At. $\dot{\underline{Hg}}$, 1 At. Ammoniak und 1 At. $\overset{:::}{\underline{A}}$.

Wird dieses Salz in der wäss. Aufl. des azots. Ammon. mit Zusatz von etwas freyem Ammoniak aufgelöst, so setzen sich nach dem Abdampfen gelbliche Krystalle ab, die von der Azotsäure nur wenig aufgelöst, von den ätzenden Alkalien gar nicht angegriffen, von der Muriums. jedoch schnell zersetzt werden,

und (nach *Mitscherlich*) 1 At. $\underline{\ddot{H}}$g, 1 At. Ammon. und 1 At. $\underline{\overset{:::}{A}}$ enthalten.

In Erwägung aller dieser Umstände möchte man vermuthen, dass eigentlich zwey Salze dieser Art existiren, deren eines gegen 1 At. $\underline{\overset{:::}{A}}$ und 1 At. Ammon., 1 At., das andere hingegen 2 At. $\underline{\ddot{H}}$g enthält, und dass das von *Mitscherlich* untersuchte 3 At. $\underline{\ddot{H}}$g enthaltende Salz eine Mischung aus beyden gewesen sey. — Vielleicht dass in diesen Verbindungen das $\underline{\ddot{H}}$g auch als Hydrat enthalten ist; so dass sie eigentlich aus azots. Ammon. und $\underline{\ddot{H}}$g hydrat, oder aus azots. $\underline{\ddot{H}}$g hydrat und Mercuroxydhydrat-Ammoniak zusammengesetzt sind.]

4. *Verb. des fluorsauren Mercuroxydhydrates.*

§. 1634. Mit *fluors. Ammoniak.* Das *bas. fluors.* (*flusss.*) *Mercuroxyd-Ammoniak* (Fluor-Quecksilber-Ammonium) erscheint als weisses Pulver, wenn man das fluors. $\underline{\ddot{H}}$g mit wäss. Ammoniak behandelt.

5. *Verb. des muriums. Mercuroxydhydrates.*

§. 1635. Mit *muriums. Ammoniak.* Das *muriums.* (*salzs.*) *Mercuroxyd-Ammoniak* (Chlorquecksilber-Chlorammonium) (*Alembrothsalz, Salz der Weisheit oder Wissenschaft*), wahrsch. $= (\underline{\ddot{H}}g\underline{\dot{H}}^2 + (\underline{\dot{H}}\underline{\ddot{M}})^2 + ((\underline{\overset{\cdot\cdot}{A}}\underline{H}^2 + \underline{\dot{H}}) + \underline{\dot{H}}\underline{\ddot{M}})$ entsteht, wenn man gleiche Theile muriums. $\underline{\ddot{H}}$g und muriums. Ammoniak im W. auflöset, und bildet eine salzige Masse, die im W. viel auflöslicher ist als das muriums. $\underline{\ddot{H}}$g für sich. Es schmilzt in der Hitze, und stocket hierauf beym Erkalten zu einer grauweissen perlmutterglänzenden Masse; von welcher noch auszumitteln ist, ob sie W. enthält oder nicht.

[Die Aufl. von 16 Th. muriums. $\underline{\ddot{H}}$g und 60 Th. muriums. Ammon. in 23040 Th. W. ist nach der *Pharm. austr.* (*Liquor mercurialis, Murias hydrargyro-ammoniacalis solutus, Aqua phadagenica*) als *Heilmittel* in Anwendung; aber ja nicht zu verwechseln mit jener trüben gelbrothen Fl., welche ehedem als *Aqua phagad.* verwendet, und durch Abreiben von wenig muriums. $\underline{\ddot{H}}$g mit viel Kalkwasser bereitet wurde (§. 1614, 4 Anm.); und auch nicht mit *Aqua phadagenica mitis*; welches nichts anderes ist als eine trübe schwarzgraue Fl., die durch Abreiben von wenig muriums. $\underline{\dot{H}}$g mit viel Kalkwasser entsteht, und also gefälltes $\underline{\dot{H}}$g aufgeschwemmt enthält.

Auch hier wird (wie §§. 1631 und 1632) eine Verb. unter dem Nahmen *bas. salzsaures Quecksilberoxyd - Ammoniak*, (*weisser Quecksilberpräcipitat*, *Hydrargyrum ammoniato-muriaticum praecipitatum*, *Murias oxydi hydrargyri ammoniacalis insolubilis*, *Mercurius cosmeticus*, *Mercurius praecipitatus albus*) (bas. Ammonium-Quecksilberchlorid, Hydrochloras ammonicus cum oxydo hydrargyrico, Oxydum hydrargyricum cum chlorate ammonii) ein Präparat aufgeführt, welches vielleicht eine andere Zusammens. hat. — Man erhält dasselbe, wenn das sog. Alembrothsalz, das ist eine Aufl. von gleichen Th. muriums. Ḧg und muriums. Ammoniak so lange mit bas. carbons. K̇ gefället wird, als noch ein weisser Niederschlag entsteht (und wenn diess überschritten wurde, die gelbliche, von Ḧg herrührende Färbung durch Zusatz von etwas M̈ wieder verbessert), hierauf den durch das Filtrum geschiedenen Niederschlag so lange mit kaltem destill. W. wäscht, bis dieses durch Ammoniak nicht mehr weiss getrübt wird, und endlich im Schatten trocknen lässt. — Das Präparat erscheint als ein ziemlich leichtes, schwach metallisch schmeckendes, giftig wirkendes, weisses Pulver, welches im W. sehr wenig, im Alkohol gar nicht, im wäss. Ammon. aber ziemlich leicht aufl. ist, und in der Hitze in Ȧgas, Ammoniakgas und sublimirendes ḦgM̈ zerfällt. — Seine Best. werden mit 1 At. Ḧg, 1 At. M̈ und 1 At. Ammoniak angezeigt. — Es möchte also wohl eine höhere Verb. von muriums. Ammon. und Ḧg hydrat (muriums. Ḧg hydrat + Ḧg hydrat - Ammoniak) seyn; aus welcher jedoch vor der Analyse ein Theil des W. durch die Trocknung verloren wurde. — Dieses Präparat dient als *Arzneymittel*, ehemahls auch als höchst nachtheilige *Schminke*.]

6. *Verb. des bromsauren Mercuroxydhydrates.*

§. 1636. 1) Mit *muriums. Ammoniak*. Das *broms. Mercuroxydh. - muriumsaure Ammoniak* (Quecksilberbromid - Chlorammonium) (durch Aufl. beyder Salze) kryst. in 4seit. Säulen, und gibt mit carbons. feuerfesten Alkalien einen weissen Niederschlag, welcher dem beym nächstfolgenden Salze vorkommenden höchst ähnlich ist.

2) Mit *broms. Ammoniak*. Das *bromsaure Mercuroxydh.-Ammoniak* (Quecksilberbromid - Bromammonium) entsteht beym Aufl. beyder Salze im W. — Es ist noch nicht weiter untersucht.

Mit carbons. $\ddot{\underline{K}}$ oder $\ddot{\underline{N}}a$ gibt die Aufl. einen weissen Niederschlag, welcher sich so verhält, wie der analoge Niederschlag des analogen muriums. Salzes (§. 1635), und wahrsch. auch so zusammenges. ist.

7. *Verb. des jodsauren Mercuroxydhydrates.*

§. 1637. Mit *jodsaurem Ammoniak.* Das *jodsaure Mercuroxydhydrat-Ammoniak* (Quecksilberjodid - Jodammonium) bildet sich nach versch. Verhältnissen. Löset man jods. $\ddot{\underline{H}}g$ bis zur Sätt. in der heissen Aufl. des jods. Ammoniaks auf, so fällt zuerst beym Erkalten ein Theil des erstern heraus, worauf ein Doppelsalz in gelben Nadeln anschiesset, welches gegen 1 At. $\ddot{\underline{H}}g\ddot{\underline{I}}^2$ 1 At. Ammon. und W. enthält. — Wird dieses Salz aber mit viel W. behandelt, so fällt daraus nahe die Hälfte des jods. $\ddot{\underline{H}}g$ nieder, und es bleibt ein Doppelsalz aufgelöst, welches gegen 1 At. $\ddot{\underline{H}}g\ddot{I}^2$, 2 At. Ammon. und W. enthält. Wird dieses letztere abgedampft, so kryst. wieder gelbe Nadeln von der beschriebenen Art, indem ein Salz mit noch mehr jods. Ammon. in der Fl. bleibt.

8. *Verb. des Schwefeloxyd-Mercuroxyd-Schwefelhydroidulhydrates* (des hydrothions. Mercuroxydes.)

§. 1638. Unter dieser Rubrik lassen sich vorläufig einige von *Rose* entdeckte problematische Verb. vielleicht am besten aufführen; die man bisher als Verb. des sog. Schwefelquecksilbers mit andern Schwefelverbindungen und sogar mit Salzen aufgezählt hat.

1) Mit *Schwefeloxyd-Kaliumoxyd-Schwefelhydroidulhydrat.* Die Verb. (hydrothions. Mercuroxyd-Kaliumoxyd) findet sich in der Fl., in welcher nach *Brunner's* Methode (§. 1625, Anm.) Zinnober auf nassem Wege gebildet wurde, mit sog. unterschwefligts. $\ddot{\underline{K}}$ zugleich vor. Beym Abdampfen jener Fl. kryst. zuerst das letztgenannte Doppelsalz, und bey weiterem Abdampfen die in Frage stehende Verbindung; indem die ganze Fl. zu feinen, seidenglänzenden, weissen, fast farblosen Nadeln erstarrt. Diese färben sich an der Luft zuerst grau, dann schwarz, indem sich der Geruch von Schwefelhydrogengas entbindet. Nach der Analyse sollen sie

1 At. Hg, 1 At. $\underline{K}$, 4 $\underline{\dot{S}}$ und 10 At. $\underline{\dot{H}}$ enthalten, was mithin $((\underline{\ddot{H}}g\underline{\ddot{S}} + (\underline{S}\underline{H}^2 + \underline{\dot{H}})) + \underline{\ddot{K}}\,\underline{\ddot{S}} + (\underline{S}\underline{H}^2 + \underline{\dot{H}}))$ + 4 Aqu. gibt.

2) Mit *azots. Mercuroxydhydrat.* Die Verb. entsteht, wenn man in eine Aufl. des azots. $\underline{\ddot{H}}g$ sehr wenig Schwefelhydrogengas langsam einströmen lässt, und wenn etwa durch zu rasches Strömen ein gefärbter Niederschlag entstanden ist, die Fl. umschüttelt, wodurch er wieder weiss wird (vorausgesetzt dass noch überschüssiges azots. $\underline{\ddot{H}}g$ vorwalte). Sie erscheint als weisses Pulver; welches aber durch übermässiges Aussüssen leicht gelb wird, beym Erhitzen in wenig sublimirtes sog. Schwefelquecksilber, azotigtsaure Dämpfe, Schwefelsäure und met. $\underline{H}g$ zerfällt, und mit Alkalien gekocht schwarz wird, weil das freywerdende sog. hydrothions. $\underline{\ddot{H}}g$ für sich allein nicht bestehen kann. — Nach der Analyse besteht diese Verb. aus 1 At. azots. $\underline{\ddot{H}}g$ und 2 Atom. sogen. Schwefelquecksilber; also mit Zurechnung des W aus 1 At. azots. $\underline{\ddot{H}}g$ hydrat und 2 At. sog. hydrothions. $\underline{\ddot{H}}g$.

3) Mit *fluorsaurem Mercuroxydhydrat.* Die Verb. entsteht wie die Folgende, wird beym Trocknen in höherer Temp. gelblich (was sich aber durch W. wieder repariren lässt), und unterscheidet sich von den übrigen analogen Verb. dadurch: dass sie schon durch Kochen mit W. (in Platingefässen) in sog. Schwefelquecksilber und fluors $\underline{\ddot{H}}g$ zerfällt und mit conc. Schwefels. erhitzt, unter Entw. der Fluors. in die analoge Verb. des schwefels. $\underline{\ddot{H}}g$ übergeht. — Die Best. wurden mit 1 At. fluors. $\underline{\ddot{H}}g$ und 2 At. sog. Schwefelquecksilber gefunden.

4) Mit *muriumsaurem Mercuroxydhydrat.* Die Verb. entsteht (wie die mit azots. $\underline{\ddot{H}}g$), durch Behandl. des muriums. $\underline{\ddot{H}}g$ mit Schwefelhydrogengas, oder (nach *Rose*) sicherer, wenn man die Aufl. des muriums. $\underline{\ddot{H}}g$ mit wenig sog. Schwefelkalium versetzt, oder durch Kochen des frischgefällten sog. schwarzen Schwefelquecksilbers, mit der Aufl. von übersch. muriums. $\underline{\ddot{H}}g$. — Der Niederschlag ist weiss, lässt sich wohl trocknen, und zeigt sich unaufl. in Säuren, wird mit Alkali Lauge behandelt schwarz, und zerfällt bey langsa-

mem Erhitzen in muriums. $\underline{\ddot{H}}g$ und sog. Schwefelquecksilber, die beyde sublimiren. Die Best. sind, wie bey der vorigen Verb. mit 1 At. muriums $\underline{\ddot{H}}g$ gegen 2 At. sog. Schwefelquecksilber angezeigt, u. s. w.

5) Mit *bromsaurem Mercuroxydhydrat.* Die Verb. wird wie die vorige erzeugt, verhält sich wie diese, und ist auch so zusammengesetzt; sie unterscheidet sich jedoch von derselben durch einen Stich ins Gelbe.

6) Mit *jodsaurem Mercuroxydhydrat.* Die Verb. verhält sich wie die Vorige, ist auch so zusammengesetzt; unterscheidet sich jedoch durch eine gelbe Farbe. Sie wird dargestellt, indem man mit Schwefelhydrogengas geschwängertes W. mit einem Uebermass von jods. $\underline{\ddot{H}}g$ längere Zeit aufeinander wirken lässt, und zuletzt den in der Fl. suspendirten Niederschlag vom übersch. jods. $\underline{\ddot{H}}g$ abgiesset.

7) Mit *schwefelsaurem Mercuroxydh.* Die Verb. wird wie die analoge Verb. des azots. $\underline{\ddot{H}}g$ erzeugt, und wird beym Auswaschen schwach gelblich.

9. *Verb. des schwefligts. Mercuroxyd - Schwefeloxydulhydrates.*

§. 1639. 1) Mit *schwefligts. Kaliumoxyd-Schwefeloxydulhydrat.* Die Verb. (*unterschwefligts. Quecksilberoxyd-Kali*) wird dargestellt, wenn man die Mischung von 5 Th. sog. unterschwefligts. $\underline{\ddot{K}}$, 2 Th. $\underline{\ddot{H}}g$ und 24 Th. siedendheissem W. unter wiederholtem Erwärmen so lange schüttelt, bis sich vom $\underline{\ddot{H}}g$ nichts mehr auflöset, dann heiss filtrirt, und das in weissen Spiessen krystallisirende, und wegen Verunreinigung mit freyem Alkali alkalisch reagirende Salz noch einmahl in heissem W. auflöset und umkrystallisirt. — Es schmeckt bitter, hinterher metallisch; ist im W. aufl., unaufl. im Alkohol, verwittert an der Luft, wird beym Trocknen grau, soll 23 $\underline{\ddot{K}}$, 41 $\underline{\ddot{H}}g$, 7 $\underline{\dot{S}}$, 29 $\ddot{S}$ und W. enthalten, und hinterlässt beym Glühen 0,44 schwefels. $\underline{\ddot{K}}$.

2) Mit *schwefligts. Sodiumoxyd - Schwefeloxydulhydrat.* Die Verb. (*unterschwefligts. Quecksilberoxyd-Natron*) wird durch Aufl. des $\underline{\ddot{H}}g$ in sog. unterschwefligts. $\underline{\ddot{K}}$ (was nach

Herschel sehr leicht von Statten geht) dargestellt; ist aber noch nicht weiter untersucht.

9. *Verb. des schwefelsauren Mercuroxydhydrates.*

§. 1640. Mit *schwefels. Ammoniak.* Das *schwefels. Mercuroxydhydrat-Ammoniak* fällt als weisses schwer aufl. Pulver nieder, wenn man die conc. Aufl. beyder Salze mit einander vermischt. (Wenn man die Aufl. des sauren schwefels. $\ddot{\underline{H}}$g mit Ammoniak vermischt, erhält man nach *Fourcroy* ein auflösliches krystallisirbares Salz, welches vielleicht $\dot{\underline{H}}$g enthält?)

VI. Verb. des Mercurs auf der 6. St. der Zus.

1. *Verb. des schwefligts. Mercuroxydhydrat-Schwefeloxydulhydrates.*

§. 1641. Mit *Schwefeloxyd-Schwefelhydroidulh.-Ammoniak.* Die Verb. (*unterschwefligtsaures Quecksilberoxyd-Ammoniak*) entsteht (nach *Kirchhof*) auf ähnliche Weise wie das analoge $\ddot{\underline{K}}$salz (§. 1639) und verhält sich auch ähnlich.

Fünfzigstes Kapitel.

Silber.

§. 1642. Das *Silber* = Ag ist isolirt nicht darstellbar, aber sein Daseyn aus dessen Verbindungen folgerecht zu erschliessen. — Es kommt in der Natur ziemlich häufig vor, und zwar theils im gediegenen Zustande, theils mit Arsenik, Antimon, Tellur, Mercur oder Gold verlarvt, theils an Schwefel gebunden und als Schwefelmetall mit andern Schwefelmetallen vereinigt, und seltner auch als Oxyd an Säuren gebunden.

I. Verb. des Silbers auf der 1. St. der Zus.

§. 1643. Das *Silber* auf dieser St. der Zus. oder *Silberaräoid* (*Silber*, *Argentum*, *Luna*, *Diana*) = $\underline{A}$g = 2703,214, war schon in den ältesten Zeiten bekannt. Man gewinnt dasselbe aus seinen natürlich vorkommenden Verb. nach Verschiedenheit ihrer Best. entweder *a*) durch Ausschmelzung, oder *b*) indem das $\underline{A}$g mittelst $\underline{H}$g, oder *c*) mittelst $\underline{P}$b ausgezogen wird.

a) Die einfache *Ausschmelzung* mit Kohle kann nur mit Erzen vorgenommen werden, die an gediegenem Silber sehr reich sind, und findet also selten Statt.

b) Die *Extraction* des Ag *mittelst* Pb, *Bleyarbeit*, findet bey jenen Erzen ihre Anwendung, die das gediegene Silber in kleine Partikelchen zertheilt, und wenigstens 3 Lothe desselben im Zentner enthalten. Sie werden zu dem Ende durch Pochen und Schlämmen von der Gangart möglichst gereinigt, und mit der gleichen Menge Bley zusammen geschmolzen (*Einträn kungsarbeit*); wobey das Silber und etwa vorhandene Gold vom Bleye aufgenommen wird, und jene Legirung bildet, die man *Werkbley* oder *Werk* nennet, und aus welcher das Silber durch das sog. *Abtreiben* geschieden wird. Diess geschieht aber wieder, indem man das Werkbley auf dem *Treibherde* (welcher mit ausgelaugter und befeuchteter Holzasche, und darüber mit einer Schichte Knochenasche ausgeschlagen ist, mit einer beweglichen Kuppel zugedeckt, und von der Flamme eines nebenstehenden Windofens bespielt wird) unter Mitwirkung eines doppelten Gebläses so lange schmelzt, bis durch die hinzugeführte Luft alles Bley zu Glätte oxydirt und geflossen ist: die zugleich die fremden Metalle als Oxyde auflöset, und theils durch die *Glättgasse* (ein seitswärts angebrachtes Rinnsal) abfliesset, theils auch von dem porösen Herde eingesogen wird (und aus diesem durch Erhitzen mit Kohle wieder reducirt werden kann); während das Silber (und Gold, wenn welches vorhanden ist) auf dem Herde liegen bleibt. Die zuerst abfliessende Glätte enthält immer die etwa beygemischt gewesenen fremden Metalle, und wird daher (als *Abstrich*, *Unart*) von der später entstehenden reinen Glätte abgesondert; das zurückbleibende Silber hingegen (*Blicksilber*), welches noch etwas Bley enthält, wird auf einem *Test* (ein eiserner Ring in welchem Holz- oder Knochenasche zur Form einer nur wenig vertieften Schale eingestampft wird) unter einer eisernen Haube, bey verstärktem Feuer so lange abgetrieben, bis auch die letzte Portion des Bleyes in Glätte übergehet, und das rückständige (meistens 15, 17löthige, und das etwa vorhandene Gold enthaltende) Silber zuerst mit Regenbogenfarben spielt, und dann eine Zeitlang mit vehementem weissem Lichte erglänzt, oder wie man sagt, den *Silberblick* zeiget: welcher dadurch entsteht, dass eine kleine Menge Silberoxydes, die im metallischen Silber aufgelöst war, reducirt wird, und dabey ein Theil des O in Licht übergehet. (*)

c) Die Extraction des Silbers mittelst Hg findet gleichfalls

nur bey Erzen Statt, die met. Silber in kleinen Partikeln eingemengt enthalten, und heisset der *Amalgamationsprozess*. Die *dürren* (kein oder wenig Pb und andere amalgamirbare Met. und im Zentner wenigstens 7—8 Loth Silber haltenden) *Silbererze* werden dabey im gemahlenen Zustande mit ihrem halben Gewicht Hg und mit soviel W. als zur breyigen Consistenz erforderlich ist, in eigenen Drehfässern 24 St. lang in Bewegung gesetzt, damit sich das Silber im Hg auflöse. Das entstehende flüssige Silberamalgam wird ferner von der Gangart abgesondert, und durch Pressen in dreyfachen Zwillichsäcken ohne Naht vom überflüssigen Hg geschieden, und hierauf einer abwärts gehenden Destill. unterworfen; wobey das Hg entweicht, das Silber (und Gold) aber als poröse oft baumförmige Masse zurück bleibt: die sodann in Tiegeln zusammen geschmolzen, und wenn sie auch Cu oder andere Metalle enthalten sollte, weiter gereinigt wird. (§. 1652, 16).

Bey Erzen die das Ag nicht im isolirten Zust., sondern mit andern Körpern verbunden, oder auch in zu geringer Menge enthalten, muss dasselbe durch andere Vorarbeiten reducirt oder concentrirt werden, ehe man sie den angeführten Methoden unterwerfen kann. — Silberhaltige Kupfererze werden daher zuerst auf Cu verarbeitet (§. 1468) und nur das abfallende Werkbley wird (wie oben *b*) auf Silber benutzt. — Arsenik-, Schwefel- und Silberhaltende Bleyerze werden, zur Entfernung des As und eines Theils des Schwefels vorher geröstet, und hierauf mit 0,30 gekörntem Gusseisen geschmolzen; damit sich das Fe mit dem S zu Schwefeleisen verbinde und in die Schlacken gehe; während das Silber mit dem Pb Werkbley bildet, welches dann (nach *b*) weiter zu verarbeiten ist. — Silberarme Erze werden wohl auch mit Bleyglätte geschmolzen, damit diese mit der Gangart zu Schlacken verbunden werde; während ein anderer Theil zu metall. Pb reducirt, und mit dem Ag zu arbeitswürdigem Werkbley vereinigt wird. — Sehr arme Erze werden aber auch mit Schwefelkies durch den Ofen gelassen, damit letzterer das Silber nebst den übrigen Metallen und Schwefelmetallen aufnehme; während die Gangart mit den Oxyden des Eisens und anderer leicht oxydirbarer Metalle in die Schlacke geht, und das Product dieser Schmelzung (Lech oder Rohlech) wie erwähnt, geröstet und weiter bearbeitet wird. — Sind endlich arme Erze (die nicht gediegenes, sondern an andere Körper gebundenes Ag enthalten) dem Amalgamationsprozess zu unterwerfen; so werden sie vorher mit Kochsalz geröstet (damit das Ag in muriums. Silberoxyd übergehe), dann im gepochten und gesiebten Zust. in Drehfässern zuerst mit W. und verkleinertem Eisen (damit das Eisen das Silber metallisch ausscheide), und späterhin mit einem Zusatz von Mercur so lange bewegt, bis die Bildung des Silberamalgams erfolgt ist: welches sodann nach *c*) weiter verarbeitet werden kann.

Wird das auf solchen Wegen gewonnene *Silber*, *Feinsilber*, *Capellensilber*, wiederholt mit reinem Bley zusammen-

geschmolzen und abgetrieben, so ist dasselbe zwar ziemlich rein (*bergfein*), aber nicht chemisch rein; weil es gewöhnlich noch etwas Kupfer, oft auch Gold und Bley enthält. — *Chemisch reines Silber* erhält man aber, wenn das unreine Ag in reiner Azots. aufgelöst, dann die Fl. mit einer warmen Aufl. des Küchensalzes gefällt, und der Niederschlag (welcher bloss muriums. Silberoxyd enthält) durch Waschen mit kochendem W. von den anhängenden fremden Salzen befreyt, und reducirt wird. Diess kann nun am besten geschehen: *a*) (nach *Gay-Lussac*) wenn man 100 Th. muriums. Silberoxyd innig vermengt mit 4,2 Th. Kohle, und 70,4 Th. Kreide, in einen geräumigen erhitzten Tiegel, in dem Verhältniss als die Masse niedersinket, nach und nach einträgt, und zuletzt bis zum Schmelzen des Ag erhitzt; *b*) (nach *Mohr*) wenn man das muriums. Silberoxyd mit 1/3 seines Gew. Colophonium vermischt im Tiegel erhitzt, und wenn bereits durch das H des Harzes die Reduction des Ag erfolgt ist, den Rückst. mit Borax schmelzt; *c*) wenn man (nach *Berz.*) das muriums. Silberoxyd in einer Porzellanschale schmelzen, dann erkalten lässt, ein gleiches Gewicht Eisenstücke darauf legt, W. mit wenig Muriums. darüber giesset, und das Ganze der Ruhe überlässt. Schon nach 12 Stunden findet man das Ag reducirt, und nur wenig mit Fe verunreinigt; wovon es aber vollkommen gereinigt werden kann, wenn es fein zerrieben, und so lange zuerst mit muriumsäurehältigem, dann mit reinem W. ausgekocht wird, bis das W. vom blausauren Eisenoxydkali nicht mehr gebläuet wird.

[Ein älteres Verfahren besteht darin, dass man 2 Th. Pottasche in einem Tiegel zum Schmelzen bringet, und das muriumsäure Silberoxyd nach und nach hinzufügt, und so lange weiter erhitzt, bis das Ag zum Korne geschmolzen ist. (Die Pottasche vorher mit dem Silbersalze zu mengen, ist nicht zweckmässig, weil bey der Entb. von Carbonsäure- und Ogas auch kleine Partikelchen des Ag verspritzt werden.]

Das reine Ag erscheint, wenn es pulverig ausgeschieden wurde, hellgrau, ohne Metallglanz, aber diesen erlangend,

wenn es gerieben wird; das geschmolzene als das weisseste, glänzendste und politurfähigste unter allen Metallen, und besitzt eine Dichth. = 10,474 bis 10,542, im gehämmerten Zust. 10,609. Es ist härter als Gold, und weicher als Kupfer, und ziemlich elastisch und klingend; die Dehn- und Streckbarkeit desselben ist so gross, das es sich (zwischen Goldschlägerhäutchen geschlagen) zu Blättern (*Blattsilber*, *geschlagenes Silber*) von $\frac{1}{100000}$ Zoll Dicke strecken, und 1 Gran dieses Metalles sich zu einem über 400 Fuss langen Drahte ziehen lässt. Seine Zähigkeit ist grösser als die des Goldes, denn ein Draht von 0,3 Lin. Durchm. und 2 Fuss Länge trägt, ehe er bricht, 20 Pf. 11 Unzen 1 Drachme und 43 $\frac{1}{4}$ Gran, und reisset endlich mit hackigem Bruche. An der Luft und im W. ist es unveränderlich. In der Hitze schmilzt es leichter als Kupfer und Gold, nähmlich beyläufig bey + 1061° des *Daniell'schen* Registerpyrometers (+ 1023° des Luftherm.), siedet und verflüchtigt sich jedoch nur in überaus hoher Temp., z. B. vor dem Knallgasgebläse, zwischen den Polen einer starken galv. Batterie, oder im Focus eines starken Brennspiegels (in diesem letzteren aber nur, wenn es nicht polirt ist; denn polirtes A̲g schmilzt auch beym Schmelzpunct des Platins nicht im Focus, weil es das Licht unzersetzt zurückwirft). Bey raschem Erstarren des geschmolzenen reinen Silbers erzeugt es auf seiner Oberfläche eine kleine Metallvegetation, indem zugleich nicht selten etwas A̲g verspritzt (das *Spratzen* des Silbers); diess geschieht jedoch nur mit solchem Silber, welches noch nicht ausgeblickt hat, und wird durch das entweichende O̲gas hervorgebracht. Geht die Erstarrung nur langsam vor sich, so krystallisirt es zuweilen in vollkommenen Octaëdern; aus seinem azots. Salze wird es in der el. Kette in schönen schuppigen Vegetationen, seltner in Würfeln abgelagert, deren Kanten abgestumpft sind.

Das reine Silber wird, weil es zu weich ist, nur selten zu Münzen, desto häufiger aber zur Verfert. *chemischer Geräthschaften* (Kessel, Schmelztiegel) verwendet; weil

es von gewissen Agentien sehr wenig (und z. B. von den Alkalien gar nicht) angegriffen wird. Auch dient es zur Versilberung (§. 1652, 18).

II. Verb. des Silbers auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Silbers mit dem Oxygen.*

§. 1644. Das A̲g wird in gem. Temp. weder im W. noch in der Luft oxydirt, aber in sehr hohen Hitzegraden, und durch desoxydirbare Säuren verbindet sich dasselbe in verschiedenen Verhältissen mit dem O̲. Zwey dieser Oxyde mit 2 und 3 At. O̲ oder ein *Oxyd* und *Hyperoxyd* kennet man bereits mit Sicherheit, ein drittes mit 1 At. O̲, oder ein *Oxydul*, ist noch problematisch.

a) Silberoxydul.

§. 1645. Als *Silberoxydul* (*Silber-Suboxyd*, *Argentum suboxydatum*, muthmasslich = $\dot{\text{A̲g}}$ = 2803,214 = (96,433 A̲g + 3,567 O̲) (nach *Faraday* 0,05 O̲) betrachtet *Faraday* einen grauen, glänzenden, pulverigen, in dünnen Lagen bey durchfallendem Lichte gelben Rückstand; den er erhielt, als er die Fl., in welcher das sog. Knallsilber entstanden war (§. 1658), abfiltrirte und bey gelinder Wärme so lange abdampfte, bis das Ammon. verflüchtiget war. (Andere Chemiker erhielten aus dieser Fl. beym Abdampfen krystallinisches Knallsilber.)

b) Silberoxyd.

§. 1646. Das *Silberoxyd* (*Argentum oxydatum*, *Oxydum argenticum*) = $\ddot{\text{A̲g}}$ = 2903,214 = (93,112 A̲g + 6,888 O̲) entsteht, wenn das A̲g bey jenen hohen Hitzegraden, die der Brennspiegel, das Oxygen- und das Knallgasgebläse, elektr. Funken und starke galv. elektr. Batterien gewähren, mit oxygenhaltiger Luft in Berührung ist; indem es sich verflüchtiget, mit grünlichem Lichte verbrennt, und auf darüber gehaltene Körper pulverig abgelagert wird. — Auch wird dasselbe bey der Behandlung des A̲g mit Azots. oder erhitzter conc. Schwefels. auf Kosten dieser Säuren gebildet, aber auch sogleich mit einem Theile derselben zu

Salzen vereiniget. — Gewöhnlich gewinnt man es, indem azots. $\ddot{\underline{A}}$g mit (von $\ddot{\underline{M}}$ vollkommen reinem) $\dot{\underline{K}}$hydrat, oder Baryt- oder Kalkwasser gefällt, und der Niederschlag gelinde erhitzt wird.

Das $\ddot{\underline{A}}$g erscheint als dunkel graubraunes Pulver von 7,143 Dichth., ist im W. sehr wenig aufl., reagirt alkalisch auf das rothe Lackmuspapier, wird von $\dot{\underline{K}}$- und $\dot{\underline{N}}$a lauge gar nicht angegriffen, zerfällt beym Erhitzen in $\underline{A}$g und $\underline{O}$gas, und lässt auch im Sonnenlichte $\underline{O}$gas fahren (indem ein schwarzes Pulver zurückbleibt, welches noch weiter zu untersuchen ist).

c) Silberhyperoxyd.

§. 1647. Das *Silberhyperoxyd* (*Argentum hyperoxydatum*, *Superoxydum argenticum*) = $\dddot{\underline{A}}$g = 3003,214 = (90,011 $\underline{A}$g + 9,989 $\underline{O}$) wurde von *Ritter* entdeckt, und setzt sich am + Pole ab, wenn eine sehr verdünnte Aufl. des azots. $\ddot{\underline{A}}$g in die el. Kette gebracht wird. Auch entsteht es oft zufällig, wenn man stärkere Aufl. dieses Salzes in der el. Kette verweilen lässt, indem zuerst am — Pole so lange $\underline{A}$g abgelagert wird, bis die Aufl. gehörig verschwächt ist. — Es erscheint in 3—4 Linien langen metallischglänzenden, eisenschwarzen, sich durchkreuzenden Nadeln, (nach *Grotthuss*) auch in Octaëdern; die in der Hitze mit Knistern in $\underline{A}$g und $\underline{O}$gas zerfallen, mit $\ddot{\underline{M}}$ in Muriumdoppelsäure und muriums. $\ddot{\underline{A}}$g übergehen, mit $\dot{\underline{P}}$ durch den Schlag explodiren, mit Phosphor- und Schwefelsäure phosphors. oder schwefels. $\ddot{\underline{A}}$g und $\underline{O}$gas erzeugen, in der Azots. ruhig aufl. sind, und im wäss. Ammoniak (nach *Grotthuss*) eine so heftige Entb. von $\dot{\underline{A}}$gas veranlassen, dass die Fl. in Schaum übergeht. (Vergl. §. 1654.)

2. *Verb. des Silbers mit Carbon.*

§. 1648. Das Silber nimmt beym Zusammenschmelzen mit Kohle etwas $\underline{C}$ auf; welches sodann beym Aufl. solchen Silbers in Säuren als $\dot{\underline{C}}$ zurückbleibt.

3. *Verb. des Silbers mit Phosphor.*

§. 1649. Schmelzendes $\underline{A}$g vereinigt sich sehr begierig

mit $\dot{\underline{P}}$, aber es behält beym Erstarren nur einen Theil desselben, während das überschüssige $\dot{\underline{P}}$ ausgeschieden wird und verbrennt. Die Verb. ist krystallinisch, spröde, körnig im Bruche, lässt sich mit dem Messer schneiden, enthält angeblich 0,20 $\dot{\underline{P}}$, und verliert den Phosphor ganz, wenn sie an der Luft erhitzt wird.

4. *Verb. des Silbers mit Schwefel.*

§. 1650. Nach den bisherigen Erf. kann man nur auf eine Verb. des $\underline{A}g$ mit dem $\underline{S}$ schliessen, und auch auf diese nur in höherer Verbindung.

5. *Verb. des Silbers mit Selen.*

§. 1651. Mit dem Selen verb. sich das $\underline{A}g$ nach den bisherigen Erf. in zwey Verhältnissen. — Eine Verb. $\underline{A}g\underline{S}e + \ddot{\underline{S}}e$ (nach *Berz.* $\underline{A}g + \dot{\underline{S}}e^2$) entsteht durch Fällung eines $\ddot{\underline{A}}g$salzes mit Selenhydrogengas, lässt sich leicht zu einer silberweissen etwas dehnbaren Kugel zusammenschmelzen, und durch Schmelzung mit Borax, Alkali oder Eisen nicht ganz vom $\underline{S}e$ befreyen. — Wird diese Verb. mit noch mehr $\dot{\underline{S}}e$ zusammengeschmolzen, so entsteht $\underline{A}g\underline{S}e^2 + \ddot{\underline{S}}e^2$ (nach *Berz.* $\underline{A}g\dot{\underline{S}}e^4$). Diese Verb. erscheint grau, ist wenig geschmeidig, und verliert beym Rösten die Hälfte des $\underline{S}e$.

6. *Verb. des Silbers mit den übrigen Aräoiden.*

§. 1652. Das Silber verbindet sich mit vielen metallischen Substanzen zu eigenthümlichen Legirungen.

1) Mit *Kalium* hat zwar *Serullas* ein Verb. dargestellt, als er Silber mit Weinstein glühte, aber nicht weiter beschrieben.

2) Mit *Baryum*. *Lampadius* durch Glühen des $\underline{A}g$ mit $\ddot{\underline{B}}a$ und Kohlenpulver, *Clarke* durch Behandlung des $\underline{A}g$ mit $\ddot{\underline{B}}a$ vor dem Knallgasgebläse, erhielten grauweisse, glänzende, sehr harte und dehnbare Leg.; die an der Luft zu Pulver zerfielen.

3) Mit *Silicium*. $\underline{A}g$ und $\underline{S}i$ vereinigen sich vor dem Löthrohre zur geschmeidigen Leg., die (nach *Berz.*) beym Aufl. in Säuren $\dddot{\underline{S}}i$ unaufgelöst hinterlässt. — Durch heftiges Glühen des $\underline{A}g$ mit $\dddot{\underline{S}}i$ und Kienruss entsteht eine Leg., die auch noch $\underline{C}$ enthält.

4) Mit *Arsenik*. Die Verb. kommt als *Arseniksilber* natürlich vor, und lässt sich sehr leicht auch künstlich erzeugen, wenn man die beyden Met. zusammenschmelzt. Die Leg. ist bey $1/14$ $\underline{A}s$

gelb, spröde, und entlässt einen Theil des $\underline{As}$ auch in sehr strenger Hitze nicht.

5) Mit *Antimon.* Die Verb. kommt als *Spiessglanzsilber*, *Antimonsilber* = $\underline{Sb}\underline{Ag}^2$ und $\underline{Sb}\underline{Ag}^3$ in silberweissen Nadeln und Säulen natürlich vor. Auch entsteht sie künstlich durch Zusammenschmelzen. Diese besitzt eine geringere Dichth. als die Rechnung gibt, ist sehr spröde, und wird durch Erhitz. an der Luft zersetzt, indem das $\underline{Sb}$ verbrennt.

6) Mit *Zinn.* Schon wenig $\underline{Sn}$ macht das $\underline{Ag}$ spröde. 2 Th. $\underline{Sn}$ gegen 1 Th. $\underline{Ag}$ geben aber eine etwas dehnbare Leg.; die dichter ist als das Mittel aus der Dichth. der Zuthaten. — Diese Leg. werden vom $\underline{Sn}$ am besten befreyt, wenn man sie feilet und mit muriums $\ddot{\underline{Hg}}$ destillirt.

7) Mit *Tellur.* Die Verb. kommt als *Tellursilber* = $\underline{Ag}\underline{Te}^2$ mit etwas Schwefeltellur natürlich vor.

8) Mit *Scheel.* Die Verb. erhielten die Gebrüder *d'Elhujar* als schwammige, blassbraune, etwas streckbare Leg., als sie das $\underline{Ag}$ mit $^1/_2$ seines Gew. Scheeloxyd im Kohlentiegel $^3/_4$ St. lang heftig glühten.

9) Mit *Molybdän.* 1 Th. $\underline{Ag}$ mit 2 Th. $\underline{Mo}$ gibt eine körnige, spröde, graue Leg., die beym Erhitzen $\underline{Ag}$ hinterlässt.

10) Mit *Bley.* $\underline{Ag}$ und $\underline{Pb}$ erfordern zum Schmelzen weniger Hitze als das $\underline{Ag}$ für sich. Beym Erhitzen der geschmeidigen bleygrauen Leg. wird das $\underline{Pb}$ zu $\dot{\underline{Pb}}$ oxydirt, und fliesset aus, indem das $\underline{Ag}$ zurückbleibt; auf welchen Umstand sich der Cupellationsprozess gründet.

11) Mit *Mangan.* Lassen sich zusammenschmelzen, und durch das Abtreiben mit Bley wieder trennen.

12) Mit *Zink.* Die Leg. aus 1 Th. $\underline{Ag}$ mit 2 Th. $\underline{Zn}$ ist spröde, feinkörnig, und verliert beym Erhitzen das $\underline{Zn}$.

13) Mit *Eisen.* $\underline{Ag}$ und $\underline{Fe}$ lassen sich im Schmelzen leicht verbinden, aber es bilden sich zwey Leg., eine untere, die nur $^1/_{320}$ $\underline{Fe}$, und eine obere, die nur $^1/_{80}$ ihres Gewichtes $\underline{Ag}$ enthält. Die erstere folgt dem Magnete nicht, wohl aber die zweyte; die auch sehr hart, und dichter als das reine $\underline{Fe}$ ist. Diese Leg. können durch Abtreiben mit Bley nicht getrennt werden; wohl aber durch Schmelzen mit Borax und azots. $\dot{\underline{K}}$, oder mit Schwefelbley (und im letzten Falle durch Abtreiben des entstehenden Werkbleyes). — Als eine höhere Verb. dieses Silbereisens mit Carboneisen ist der sog. *Silberstahl* anzusehen; welcher beyläufig $^1/_{500}$ Silber enthält, bey grösserem Gehalt desselben aber überaus ungleichförmig gemischt erscheint, und sehr leicht rostet.

14) Mit *Kobalt.* Beyde Metalle lassen sich nicht zusammenschmelzen, wohl aber lässt sich nach der Farbenänderung und Sprödigkeit beyder schliessen, dass jedes von dem andern ein Minimum aufgenommen habe.

15) Mit *Nickel.* Beyde Metalle lassen sich zu gleichen Theilen zusammenschmelzen, es entstehen aber bey langsamem Erkalten zwey Leg., deren untere wenig Nickel, die obere wenig Silber enthält.

16) Mit *Kupfer.* Das Cu lässt sich in allen Verhältnissen mit dem Ag zusammenschmelzen, und gibt damit Leg., die fast eben so geschmeidig, aber viel härter sind als das reine Silber, nach Verhältniss von der weissen zur röthlichen Farbe variiren, und durch Erhitz. an der Luft nicht gänzlich zersetzt werden können, weil das Ag einen Theil des Cu gegen die Oxydation schützt. — Das Silber kann jedoch aus denselben gewonnen (*fein gemacht* oder *affinirt*) werden.

a) Durch Aufl. der Leg. in Azots., Fällung der Aufl. mit muriums. N̈a und Reduction des niedergefallenen muriums. Äg (§. 1643).

b) Durch Saigerung, indem man die Leg. mit 2½ Th. Bley zusammenschmelzt, in einen dicken Kuchen ausgiesset, diesen so lange erhitzt, bis das silberhaltige Bley ausfliesset, *saigert*, und aus dem Abgeflossenen durch Abtreiben (§. 1643) das Silber scheidet.

c) Am wohlfeilsten jedoch durch Schwefelsäure. Die granulirte oder überhaupt verkleinerte Leg. wird zu dem Ende mit conc. Schwefels. gekocht, die dadurch gebildete Masse von schwefels. Kupfer- und Silberoxyd sodann in W. aufgelöst (wobey das etwa beygemengte Gold als ein schwarzes Pulver zurückbleibt), und diese Fl. mit Kupferplatten gekocht; wobey sich das Silber metallisch ausscheidet, und, nachdem es von einem geringen Antheil Cu durch Digestion mit Ammon. beliebigen Falls gereinigt worden ist, mit Salpeter und Borax zusammengeschmolzen wird. — Dieses Verfahren hat *Baumé bereits in den 70ger Jahren des vorigen Jahrhunderts* beschrieben (s. desen Elem. der Chemie und *M.* Handb. IV, S. 929). — *D'Arcet* bediente sich dabey (1802) eiserner, später (1816) platinener Gefässe, *Tocchi* kam noch später wieder auf die gusseisernen Gefässe zurück. — Diese Methode ist hauptsächlich darum so vortheilhaft, weil der dabey entstehende Kupfervitriol, und das wenige Gold, welches fast alle solche Leg. enthalten, die Kosten der Arbeit gewöhnlich mehr als bezahlen.

Die Leg. aus Ag und Cu werden, weil sie fester sind als rei-

nes Silber, zu *Münzen*, und allen jenen mannigfaltigen Gegenständen verarbeitet, die uns als *Silberarbeiten* im gemeinen Leben vorkommen. Weil es aber bey der grossen Differenz im Preise des Ag und Cu, im Verkehr und Handel nicht gleichgültig ist, ob eine Leg. viel oder wenig Silber enthält; so ist man schon frühzeitig auf einen Maassstab zur Beurtheilung derselben geleitet worden. Man bezeichnet nähmlich den Silbergehalt nach einer bestimmten ($1/2$ Pf. wiegenden) Gewichtseinheit, die man eine *Mark* nennt, und in 16 *Lothe* oder 288 *Grän* eintheilt; indem die Anzahl von Lothen Silbers angegeben wird, die in einer Mark der Leg. enthalten sind. So z. B. heisset dieselbe 14*löthig*, wenn sie in 16 Lothen oder einer Mark, 14 Loth reines Silber enthält, 9löthig, wenn die Mark nur 9 Loth Silber enthält u. s. w. Ganz reines oder 16*löthiges Silber* wird auch *Feinsilber*, und eine Mark desselben eine *feine Mark* genannt; so wie eine Mark des mit Kupfer legirten Silbers eine *rauhe* oder *beschickte Mark* heisset. — In Frankreich wird der Silbergehalt nach Tausendtheilen angegeben.

In allen civilisirten Ländern hat man auch, um die Bevortheilung des Publicums zu erschweren, den Silberarbeitern den Silbergehalt ihrer Arbeiten gesetzlich vorgeschrieben. So z. B. dürfen sie in Oesterreich nur 13- und 15löthiges Silber verarbeiten; in Schweden 13,18löthiges; in Berlin, Hamburg und den Niederlanden 12löthiges u. s. w. Das diesen Vorschriften gemäss legirte Silber wird auch vom Silberarbeiter zum Zeichen seiner Dafürhaftung mit seinem eigenen Stämpel bezeichnet, und *Probesilber* genannt; während jede den Vorschriften nicht entsprechende Leg. *Pagamentsilber* heisset. — Eben so bestehen auch in der Zusammensetzung der Silbermünzen, da von denselben nicht nur der Verkehr eines Bürgers mit dem andern, sondern auch der der Staaten abhängig ist, bestimmte Normen; indem man dabey die Löthigkeit oder den Silbergehalt der Münzen das *Korn*, und ihr Gewicht das *Schrot* nennet. So ist z. B. die Löthigkeit oder das Korn der k. k. österr. Thalerstücke 13 Loth 6 Grän, der Zwanzigkreutzerstücke 9 Loth 8 Grän, der Zehnkreutzerstücke 8 Loth, der Lombardisch-Venetianischen Scudi-, Lira- und $1/2$ Lirastücke 14 Loth 7,2 Grän; der $1/4$ Lirastücke 9 Loth 10,8 Grän, der preuss. Thaler 12 Loth, der schwedischen Speciesthaler 14 Loth 1 Grän u. s. w. Die französ. Münzen enthalten 0,900 Silber. Auch existiren eigene Verträge zwischen benachbarten Staaten, die durch feste Bestimmung des Münzwerthes die gegenseitige Sicherheit garantiren; so z. B. der *Conventions-Münzfuss*, welcher zwischen

Oesterreich und den deutschen Staaten besteht, und welchem gemäss, möge der Kupferzusatz gross oder klein seyn, aus der österr. Mark Feinsilbers 24, aus der kölnischen Mark nur 20 Gulden ausgeprägt werden dürfen. Weil es aber fast unmöglich wäre, alle Münzen immer gleich schwer und gleich silberhaltig, d. i. von gleichem Schrot und Korn zu erzeugen, so ist auch darin ein gewisses *Remedium* (ein Spielraum) gelassen, innerhalb welchem das Schrot und Korn auf solche Art variiren können, dass bey dem Abwägen grösserer Quantitäten dennoch der normale Silberwerth gegeben ist.

In einigen Ländern bestehen auch eigene Controll-Aemter für die Silberarbeiter; in welchen ihre Waare untersucht, und mit einem ämtlichen Controllstämpel der Staatsverwaltung versehen wird (*controllirtes Silber*). — Auch in diesem Falle ist ein gewisses Remedium gestattet; doch mit der Vorsicht, dass die Stämpel-Taxe in höherem Maasse steigt als die Waare innerhalb der Gränze des Remediums weniger Silber enthält: damit der Silberarbeiter nur zu seinem Nachtheil in dem gestatteten Remedium den Gehalt vermindern kann. Die diessfälligen Bestimmungen der Löthigkeit geschehen dabey entweder bey jedem zur Controll gebrachten Stücke insbesondere; oder es wird von jeder ins Amt kommenden Arbeit ein verhältnissmässiges Minimum abgefeilt, und für jeden Silberarbeiter in einem eigenen im Amte aufbewahrten Kästchen gesammelt, und die Probe monathlich oder vierteljährig vorgenommen.

Was aber insbesondere die *Probe des Silbergehaltes*, *Probirung*, anbetrifft, so hat man zu dieser Absicht verschiedene Methoden.

α) Durch die *Probirnadeln*. Man hat zu dieser Absicht Stiften von 1, 2, 3 u. s. w., und endlich von 16löthigem Silber, die sog. *Probirnadeln*. Soll nun eine Silberleg. probirt werden, so reibt man eine vorher (zur Beseitigung der etwa vorwaltenden Versilberung) abgefeilte Stelle derselben so lange auf dem *Probirstein* (ein Stückchen glatt geschliffener Trapp oder Basalt), bis ein metallischer Strich entsteht. Neben diesem werden hierauf auch mit den verschiedenen Probirnadeln so lange ähnliche Striche angerieben, bis man eine Nadel findet, deren Strich dem Probestrich in der Farbe am nächsten kommt, und also auf eine *beyläufige* Beurtheilung führet.

β) Durch die *Cupellirung* (oder das *Abtreiben auf der Capelle*, die *Capellenprobe*). Diess geschieht, indem man einen kleinen Theil der Leg. in dünne Bleche hämmert, dann mit einer angemessenen Menge geplättetem Bley zusammenwickelt,

und auf einer Capelle (aus Beinasche, oder Birkenasche, oder einem Gemenge von beyden) im Muffelofen so lange dem Feuer aussetzt, bis die Leg. mit dem Bley zusammenschmilzt, und hierauf das Bley und Kupfer gänzlich oxydirt, und von der Capelle aufgesogen wird. Diess ist also, wie man sieht, nichts anderes, als die Bleyarbeit (§. 1643, b) ins Kleine reducirt. Der Erfolg hängt dabey insbesondere davon ab, dass das verwendete Bley, so wie die Grösse der Capelle im rechten Verhältniss zur Leg. stehe; weil eine bestimmte Menge des Pb nur eine bestimmte Menge Cu auflösen, und die Masse der Capelle auch nur eine bestimmte Menge des oxydirten Pb einsaugen kann. Man weiss aus der Erf., dass 1 Gewichtstheil der Capelle das Oxyd von 2 Th. Pb absorbiren kann, und dass 1 Th. Cu für sich zwar schon durch 6 Th. Pb verschlackt wird, aber in Verb. mit Ag eine um so grössere Menge desselben erfordert, je mehr Ag sie enthält. Die Erf. hat auch gelehrt, dass, wenn 1 Th. Cu legirt ist, mit

30, 15, 7, 4, 3, 1, 1/5, 1/15 Th. Ag;
128, 96, 64, 56, 40, 30, 20, 17 Th. Pb

zur Verschlackung, also zum Abtreiben hinreichend sind. Diesen Verhältnissen nach werden also die Gewichte der Capelle und des Pb bestimmt, wenn man vorher durch die Probirnadeln den beyläufigen Silbergehalt erforscht hat. — Diese Art der Probirung ist zwar ziemlich genau, wenn sie mit der gehörigen Uebung vorgenommen, und vorzüglich das Spratzen sorgfältig verhüthet wird; allein sie lässt dennoch einen Irrthum von 1/2 pCt. des Ag gehaltes zu. Viel schärfer ist dagegen:

γ) Die *Probe durch Umwandlung des Silbers in muriums. Silberoxyd*, die neuerlich *Gay-Luss.* dadurch zur höchsten Genauigkeit gesteigert hat, dass er zwar wie bisher die zu probirende Leg. in Azots. auflöset, und hierauf mit muriums. Ṅa fället; aber den Niederschlag nicht durch das Gewicht bestimmt, sondern aus der Menge der zur Fällung erforderlich gewesenen Aufl. des muriums. Ṅa indirect die Menge des Ag erschliesset. Zu dieser Absicht dienen zwey wäss. Aufl. des gemeinen Küchensalzes, die erfahrungsmässig so concentrirt sind, dass 100 Maasse der einen *a* (der *Normallösung*) und 1000 Maasse der andern *b* (der *Decimallösung*) einen bestimmten Gewichtstheil Silbers aus seiner Aufl. in Azots. zu fällen hinreichend sind. Soll nun die Probe geschehen, so wird ein gleicher Gewichtstheil der (vorher mit den Probirnadeln beyläufig beurtheilten) Legirung in Azots. aufgelöst, und mit der Aufl. *a* so nahe wie möglich ausgefällt, und die Anzahl der erforderlich gewesenen

Maasse dadurch bestimmt, dass man entweder die Fällung in einem nach dem Vol. gradirten Gefässe vornimmt, oder schon vorher die Fl. in einem solchen Gefässe abgemessen hat, und sodann das Verbrauchte an der Gradleiter abnimmt. Es ist klar, dass die probirte Leg. soviel Procente A̲g enthalten wird, als man Maasse der Aufl. *a* verwendet hat. — Die Aufl. *b* dient nur zur Verschärfung des Resultates, und um die Manipulation zu erleichtern. Es wird nähmlich die bereits mit der Aufl. *a* möglichst nahe gefällte Fl. 2 Minuten lang gut durchgeschüttelt, und nachdem sie sich (in einigen Augenblicken) geklärt hat, mit der Aufl. *b* so lange tropfenweise versetzt, als noch Trübung erfolgt; worauf auch von dieser Aufl. das Vol. bestimmt wird, und jedes Vol. derselben 0,001 Silbergehalt andeutet. Man sieht ein, dass mithin, wenn z. B. zur Fällung von *a* 83, von *b* 76 Vol. verwendet worden sind, die Leg. 0,83 und 0,076, oder 0,904 ihres Gew. reines A̲g enthalten hat. — Die Abmessungen bey dieser Probe müssen aber, aus bekannten Gründen, immer bey einer bestimmten Temp. vorgenommen werden, oder wenigstens die bey einer andern Temp. gemachten Messungen auf das jener Temp. entsprechende Vol. reducirt werden; wozu *Gay-Lussac* eigene Tabellen entworfen hat. — Diese Probe ist unter allen die schärfeste, kann aber nicht mit so sehr kleinen Quantitäten ausgeführt werden, als die Capellenprobe.

17) Mit *Wismuth*. Beyde Metalle vereinigen sich in der Hitze leicht zu einer spröden blättrig brechenden Leg.; aus welcher sich beym Erhitzen an der Luft das B̲i bald oxydirt, und wie das Bley auf der Capelle mit Hinterlassung des A̲g abgetrieben werden kann.

18) Mit *Mercur*. Die Verb. aus beyden kommt als sog. *Amalgam* natürlich vor, und zwar, theils halbflüssig, theils in derben Massen, theils in silberweissen Dodecaëdern und ihren Abänderungen oder Rhombendodecaëdern von 10,5 bis 14,0 Dichth. krystallisirt. Künstlich kann sie sowohl auf trockenem als auf nassem Wege dargestellt werden. Sie entsteht nähmlich schon, *a*) wenn man Blattsilber oder pulverig gefälltes Silber mit Mercur zusammenreibt, oder *b*) wenn man glühende Silberbleche oder Silberkörner in etwas erhitztes Mercur bringet, oder *c*) wenn man 3 Th. einer gesätt. Aufl. des azots. Ä̲g mit 2 Th. einer gesätt. Aufl. des azots. H̲g vermischt, und ein Amalgam von 1 Th. Blattsilber und 7 Th. Mercur in dieselbe legt; worauf schon binnen 24—48 Stunden das A̲g vom H̲g gefällt, und mit einem Ueberschuss des letztern vereiniget, und in einer schö-

nen Metallvegetation abgelagert wird (die man ehemahls *Dianenbaum*, *Arbor Dianae*, nannte).

Das *Silberamalgam* ist zinnweiss, und je nach seinem Mischungsverhältniss flüssig oder fest, und im letzten Falle derb, zwichen den Fingern zerreiblich und knirschend; oder, wenn es nach *c* dargestellt wurde, schön octaëdrisch, oder 4seit. prismatisch krystallisirt. Beym Erhitzen wird es dergestalt zersetzt, dass das Hg überdestillirt, während das Ag als lockere, oft dendritisch angeordnete Masse zurückbleibt. — Die Best. des kryst. Amalgams sind bey 0,35 Ag + 0,65 Hg gefunden, was auf $AgHg^2$ deutet.

Dieses Amalgam findet seine nützliche Anwendung vorzüglich in solchen Fällen, wo man andere Metalle mit einem Silberhäutchen überziehen, und dadurch gegen gewisse chemische Agentien schützen, oder auch bloss verschönern will. Das Verfahren wird die *Versilberung*, oder richtiger *chemische Versilberung* genannt, und lässt sich wieder in die *heisse* und in die *kalte Versilberung* unterscheiden.

a) Die *heisse Versilberung*, auf Kupfer, Messing, Tombak und Bronce beruht darauf, dass man die Oberfläche dieser Metalle (mittelst Scheuren, Feilen, oder Aussieden mit W. und Weinstein) zuerst sorgfältig von oxydirten Theilen reinigt, dann mit Hülfe einer Kupfernadel ein nicht zu weiches Silberamalgam darauf möglichst gleichförmig vertheilt, sie hierauf durch mässige Erhitzung auf Kohlenfeuer in einem gut ziehenden (also die giftigen Dämpfe vom Arbeiter entfernenden) Kamin so lange erhitzt, bis das Mercur verflüchtigt ist, und endlich das versilberte Metall mit Weinsteinwasser rein siedet, und beliebigenfalls polirt. Dieses Verfahren kann auch so oft wiederholt werden, bis der Silberüberzug die beliebige Stärke hat. — Eine andere viel schwächere Versilberung findet Statt, wenn die mit Weinsteinwasser ausgekochte Kupferarbeit mit einem breyartigen Gemenge von 16 Th. Silberpulver (durch Kupfer aus seiner azots. Aufl. gefällt), eben so viel Küchensalz, Glasgalle und Salmiak, und 1 Th. azots. Hg und wenig W. gleichförmig überzogen, sodann ausgeglüht und in Weinsteinwasser abgelöscht, und diess Verfahren so oft wiederholt wird, bis die Versilberung stark genug ist.

Eine viel stärkere Versilberung gewährt aber das sog. *Plattiren*, welches darin besteht, dass man beyläufig 4 Zoll dicke Kupferstäbe sorgfältigst reinigt und polirt, dann mit einer 1/3 Zoll dicken Silberplatte (je nachdem nur auf einer oder auf beyden Seiten die Versilberung Statt finden soll) belegt oder umwindet

(und im letzten Fall die zu vereinigenden Enden des Silbers mit etwas geglühtem Borax oder Soda bestreuet); im Schweissfeuer zusammenschweisset, und endlich zu Platten streckt. — Eine schwächere Art dieser Versilb. ist die *rauhe Versilberung*, die man bey Verf. der *weissen Lyonischen Waare* (*Argent haché*) anwendet. Es werden nähmlich $1\frac{1}{2}$ Zoll dicke Kupferstäbe vorher rein abgefeilt, dann mit einem scharfen gezahnten Stahle der Länge nach auf der Oberfläche aufgeritzt (*geriffelt*), dann mit Blattsilber belegt, und nachdem dieses mit dem Polirstahl fest angerieben wurde, bis zum Verschweissen beyder Metalle erhitzt (und diess Belegen mehrmahl wiederholt); worauf der versilberte Kupferstab zu *Lyonischem Draht* ausgezogen, und beliebigen Falls zwischen Stahlwalzen zu *Lahn* geplättet wird.

Eisen- oder Stahlwaaren werden, weil sie das Silber nicht annehmen, vorher verkupfert, indem man sie sorgfältig reiniget und hierauf mit einer Aufl. des schwefels. Cu überpinselt und sogleich mit W. abwäscht: oder, indem man sie mittelst eines Lappens mit einem zweckmässigen Aetzwasser so lange reibt, bis sie eine bleiche Kupferfarbe erlangen, und hierauf in W. schnell abwäscht. Das *Aetzwasser* entsteht, wenn man eine Aufl. von 4 Loth. Schwefels., $1\frac{1}{2}$ Loth Alaun, $\frac{1}{2}$ Loth Salmiak, $\frac{3}{4}$ Loth Kupfervitriol, 1 Loth Zinkvitriol, 10 Loth Essig und $3\frac{1}{8}$ Pfund W. bereitet, und von dieser etwas mit einigen Lothen Mercurs in eine Schüssel zusammen schüttet. — Zuweilen werden eiserne Waaren auch vorher verzinnt, dann mit Silberblättchen überlegt, die man in mässiger Hitze anschmelzen lässt.

Glas und Email werden versilbert, indem man sie mit Silberblättchen belegt, diese bis zur vollständigen Berührung anreibt, dann in der Hitze anschmelzt (*einbrennt*) und polirt.

Porzellan und glasirte Thonwaaren werden versilbert, wenn man sie mit einem Gemenge aus Silberpulver oder Muschelsilber (diess entsteht, wenn man feines Blattsilber mit Honig fein reibt, und letzteren durch W. wieder entfernt. *Muschelsilber* nennt man es gewöhnlich nur dann, wenn es mit Gummiwasser angemacht, in Muscheln zum Gebrauch des Mahlers verkauft wird) und Spick- oder Terpenthinöhl bemahlt, dann in der Muffel einbrennt und polirt; und wenn die Versilberung matt seyn soll, noch einmahl erhitzt.

b) Die *kalte Versilberung* ist im Ganzen weniger dauerhaft als die heisse, und entsteht: *a*) wenn man die gereinigte Kupferarbeit mit *Quickwasser* (einer verdünnten Aufl. des Mercurs in Azots.) überstreicht (wobey sie mit Mercur dünn überzogen

wird); dann in einer Aufl. des Silbers in Azots. eintauchet (wobey sie mit Silberamalgam überzogen wird), und endlich ausglüht; *b*) wenn man das Cu etc. bis zum Erscheinen einer schönen Silberfarbe mit einem befeuchteten Pulver reibt; welches aus 1 Th. Silberpulver, 1 Th. Alaun, und 6 Th. Weinstein, oder aus 3 Th. geschlämmter Kreide, und 1 Th. azots. Silberoxyd, oder aus 1 Th. muriums. Silberoxyd, 2 Th. Kreide und 2 Th. Weinstein besteht. — Hierher gehört endlich auch das *Weisssieden* der Leg. aus Silber und Kupfer, welches darin besteht, dass man sie mit einer Aufl. von Weinstein und Küchensalz aussiedet; wobey der Waare auf der Oberfläche Cu entzogen wird, und also eine reine Silberlage zurück bleibt.

Von der chemischen Versilberuug ist die mechanische Versilberung sehr wohl zu unterscheiden. Sie dient hauptsächlich auf Holz, Pappe, Bley, Stein, Gyps u. dgl., und theilt sich wieder in

α) die Firnissversilberung, oder matte Versilberung. Diese beruht darauf, dass man die Gegenstände zuerst mit einem Gemenge aus 1 Th. Mahlerfirniss, 2 Th. geschlämmter weisser Erde, und 1 Th. Bleyweiss sehr dünn überstreicht, und wenn dieser Ueberzug beynahe trocken ist, Blattsilber auflegt, mit Baumwolle andrückt und trocknen lässt.

β) die Leimversilberung, Glanzversilberung. Diese wird meistens auf Holz oder Pappe gesetzt, verträgt das W. nicht, ist aber sehr glänzend und wird erreicht: indem man die Gegenstände zuerst einigemahle mit Leimwasser tränket, dann mit einem Gemenge aus Kreide oder Spanischweiss und Leimwasser überstreicht, nach dem Trocknen mit Schachtelhalm polirt, dann wiederholt mit schwachem Leimwasser überpinselt, trocknet, und mit einem mit Leinwand umwundenen Holzstäbchen polirt, dann den sogenannten Grund aufstreichet, welcher aus fein geriebenem weissen Bolus, Bleyweiss, Leimwasser und etwas weissem Wachs besteht, und endlich auf diesen vorher getrockneten Ueberzug (das Polement), nachdem man ihn mit starkem Wg. bestrichen hat, Blattsilber leget, mit Baumwolle andrücket, und nach 24 St. mit einem Agtstein polirt.

III. Verb. des Silbers auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Silberoxyduls.*

§. 1652 b.) Mit *Zinnoxyd.* Als eine Verbindung aus diesen beyden Oxyden, oder als *Silberpurpur*, dürfte vielleicht (nach Analogie des Goldpurpurs) jener purpurbraune Niederschlag anzusehen seyn; welchen *Frick* erhielt, als er eine kalt bereitete Aufl. des Sn in Azots. mit azots. Silberoxyd vermischte, und sobald die dunkelpurpurbraune Trübung nicht mehr dunkeler wurde, durch Zusatz von verdünnter Schwefelsäure die weitere Zers. hemmte. (*Pogg.* Ann. XII, 285. — *Schweigg.* J. LIII, 99; LIV, 359.)

2. *Verb. des Silberoxydes.*

§. 1653. Das $\dot{\underline{A}}g$ verbindet sich mit gleichhoch zus. Subst. und bildet mit den Säuren insbesondere eine eigenthümliche Reihe von Salzen, die *Silberoxydsalze.* — Diese entstehen durch unm. Verb., durch Aufl. des Metalls in Säuren, auch durch doppelte Wahlv., sind farblos, wenn sie nicht gefärbte Säuren enthalten, meistens im W. aufl. und in diesem Falle sehr metallisch schmeckend, und wirken höchst ätzend und giftig auf den thier. Organismus. — Sie werden alle zersetzt: *a*) durch Erhitz. auf Kohlen vor dem Löthrohre, ein Silberkorn hinterlassend, und die auflöslichen insbesondere werden gefällt: *b*) vom Mercur, metallisch; *c*) durch Kupfer, eben so; *d*) durch $\dot{\underline{P}}$, $\dot{\underline{C}}$, Aether, äther. Oehle und viele andere organische Subst., wenn zugleich Luftzutritt oder Erhitzung Statt findet, eben so; *e*) durch Muriums. und ihre Salze, weiss und käsig; *f*) durch $\ddot{\underline{K}}$-, $\ddot{\underline{N}}a$- und $\ddot{\underline{C}}a$hydrat, grünlichbraun; *g*) durch Ammoniak, eben so (ein Uebermass löset den Niederschl. auf); *h*) durch Schwefelhydrogen und dessen Verbind., bräunlichschwarz; *i*) durch phosphors. Alkalien, gelb; *k*) durch carbons. und durch jods. Alkalien, gelblichweiss; *l*) durch Blausäure und ihre Salze, weiss; *m*) durch arsenigts. Alkalien, gelb; *n*) durch arseniks. Alk., rothbraun; *o*) durch chroms. Alk., purpurroth; *p*) durch Zinnoxydulsalze und schwefels. $\ddot{\underline{F}}e$, metallisch (letzteres löset in der Siedhitze den Niederschlag wieder auf); *q*) durch anthrazothions. und blaus. Alk., weiss; *r*) durch Gallustinctur, in der Kälte gelbbraun, in der Siedhitze metallisch. — Ammoniak fället diese Salze nicht. — Das empfindlichste *Reagens* auf diese Salze ist die Muriums. oder ein muriums. Salz, indem dadurch ein auffallender weisser käsiger Niederschlag entsteht, und die Fl. schon bey 120000facher Verdünn. noch opalisirt. — Einzelne Verb.

1) Mit *Wasser.* Ein *Silberoxydhydrat*, muthm. $= \dot{\underline{A}}g\dot{\underline{H}}^2$, hat man noch nicht aufgefunden, es scheint aber in höheren Verb. zu existiren.

2. Mit *unterazotigter Säure.* Das *unterazotigtsaure* (*untersalpetrigts.*) *Silberoxyd* entsteht, wenn man azots. $\ddot{\underline{A}}g$ mit Silberpulver längere Zeit kochen lässt. Die gelbe Aufl. gerinnt bey stärkerer Conc. krystallinisch.

3. Mit *Azotsäure.* Das *azotsaure Silberoxyd* (*salpeters. Silberoxyd*, *Silbersalpeter*, *Nitras argenticus*, *Argentum nitricum oxydatum*, *Nitrum argenti*, *Crystalli lunares*, *Luna nitrica*) $= \ddot{\underline{A}}g\overset{:::}{\underline{A}}^2 = 4257{,}286$ ($68{,}198\ \ddot{\underline{A}}g + 31{,}802\ \overset{:::}{\underline{A}}$) kannten die Araber bereits im 8ten und *Angelo Sala* im 16ten Jahrh. — Man erhält es, wenn geplättetes $\underline{A}g$ in verdünnter Azots. zuerst kalt, dann in der Wärme aufgelöst und die vollkommen gesättigte Fl. (*Silberauflösung*) abgedampft und an einem dunkeln Orte dem langsamen Erkalten überlassen wird, in wasserhellen 4- und 6seit. rhombischen Tafeln; die luftbeständig und in 2 Th. kalten und weniger heissen W., und in 4 Th. siedenden Alkohols auflöslich sind. — Es schmeckt widerlich bitter, ätzend und metallisch, färbt thier. Theile bleibend schwarz, und wirket höchst ätzend und giftig. — In der Hitze schmilzt es zuerst und wird dann in $\underline{O}$gas, $\dot{\underline{A}}$gas, azotigte Säure, und $\underline{A}g$ zersetzt. Am Lichte wird es bald schwarz, wenn es zugleich org. Substanzen berührt. Auf glühenden Kohlen verpufft es, entzündet sich auch schon mit Kohle gemengt durch Hammerschläge, verpufft auch heftig unter dem Hammer mit $\underline{P}$, schwächer, und nur wenn der Hammer warm ist, mit $\dot{\underline{S}}$. — Es wird verwendet: als *äusserliches Arzneymittel*; als das empfindlichste *Reagens auf Muriums-*; als *fäulnisswidriges Mittel* (die verdünnte Aufl. schützt das Fleisch vollkommen gegen die Fäulniss. $^1/_{12000}$ verhindert die Fäulniss des W., und dasselbe kann sodann durch einige Tropfen Küchensalzaufl. wieder brauchbar gemacht werden); und durch seine färbende Wirkung zum *Bezeichnen der Leinwäsche* (die Aufl. wird mit etwas Gummi verdickt, dann damit auf den gewebten Stoff, den man vorher mit etwas Pottaschenaufl. getränkt und getrocknet hat, geschrieben; worauf man die Schrift dem Sonnenlicht aussetzt, und nach 24 St. durch Waschen mit W. reiniget) und zum *Schwär-*

zen der Haare; in welcher Absicht die Haare mit einem Kamme ausgekämmt werden, den man mit der höchst verdünnten (aber immer zerstörend wirkenden) Aufl. (in Aether) auskämmt.

[Das in gelinder Hitze geschmolzene und in einem mit Mandelöhl bestrichenen Model zu Stängelchen gegossene Salz wird als *Höllenstein*, *Silberätzstein* (*Nitras argenti fusus*, *Argentum nitricum fusum*, *Lapis infernalis*, *Causticum lunare*) als *ätzendes Arzneymittel* verwendet. Es erscheint weiss (grau nur wenn es durch zu langes Schmelzen etwas Säure verloren hat und also freyes Oxyd enthält), zeiget einen strahligen Bruch, und wird am Lichte bald grauschwarz. Ist es graugrün, so enthält es azots. $\ddot{\underline{C}}u$, und die anfänglich schon schwarze Farbe deutet auf freyes $\dot{\underline{C}}u$; beydes entdeckt man leicht dadurch, dass ein solches Präparat an der Luft feucht wird, und das Ammoniak blau färbt. Die Verfälsch. mit azots. $\dot{\underline{K}}$ zeigt sich beym Ausglühen, indem nebst dem Silberkorne auch das Alkali zurückbleibt.]

4) Mit *Fluorsäure*. Das *fluorsaure* (*flusss.*) *Silberoxyd* (*Fluas argenticus*) (Silberfluorid) $= \ddot{\underline{A}}g\underline{\ddot{F}}^2 = 3170{,}814 = (91{,}561\ \ddot{\underline{A}}g + 8{,}439\ \underline{\ddot{F}})$ (durch unm. Verb.) erscheint als scharf metallisch schmeckende, die Haut schwärzende Aufl.; welche nach dem Abdampfen eine unförmliche schmelzbare Salzmasse hinterlässt. — Aus der Aufl. des azots. $\ddot{\underline{A}}g$ fället die Fluors. ein weisses Pulver (bas. Salz ?)

5) Mit *Muriumsäure*. Das *muriumsaure* (*salzsaure*) *Silberoxyd* (*Murias argenticus*, *Argentum oxydatum muriaticum*) (Chlorsilber, Silberchlorid, Argentum chloratum) $= \ddot{\underline{A}}g\underline{\ddot{M}}^2 = 3588{,}514 = (80{,}9034\ \ddot{\underline{A}}g + 19{,}0966\ \underline{\ddot{M}})$ findet sich als *Hornerz*, *Silberhornerz* in Octaëdern krystallisirt natürlich vor; die nach Beschaffenheit der Verunreinigungen bald grau, bald grünlich, bläulich oder bräunlich gefärbt erscheinen, und eine Dichtheit = 4,74 bis 5,55 besitzen. — Künstlich entsteht dasselbe allemahl, wenn $\ddot{\underline{A}}g$ oder $\ddot{\underline{A}}g$ salze mit Muriums. oder muriums. Salzen, oder $\underline{A}g$ mit Muriumdoppelsäure (auch, sehr langsam, mit wäss. Muriums. und muriums. Salzen) zusammenkommt. — In der Regel erhält man es, wenn azots. $\ddot{\underline{A}}g$ mit muriums. $\dot{\underline{N}}a$ gefällt wird, als einen weissen käsigen Niederschlag, welcher

bey Ausschluss des Lichtes zum gelblichweissen Pulver trocknet. — Es ist fast unaufl. im W. (in 3072 Th.), und ganz unaufl. in den meisten andern Fl., wird aber etwas mehr von der Azots. und Muriums., und in bedeutender Menge vom wäss. Ammon. aufgelöst: aus welcher Fl. es jedoch durch W. sogleich gefällt wird, und bey freyw. Verdünst. (Abdampf. in der Wärme könnte im ersten und letzten Falle Knallsilber erzeugen) in Octaëdern herauskrystallisirt. — Es wird zersetzt: *a*) durch Einwirk. des Lichtes, indem es sich schwärzt, und Muriumdoppelsäure entbindet (s. d. Anm.); *b*) durch Schütteln mit W. und Metallen, als: $\underline{Sn}$, $\underline{Pb}$, $\underline{Fe}$, $\underline{Bi}$, indem $\underline{Ag}$ ausgeschieden wird; *c*) durch Erhitz. mit verd. Azots. unter Explosion; *d*) durch Erhitz. mit carbons. Alk. unter Aussch. d. $\underline{Ag}$. — Dieses Salz dient zur Darst. des reinen Silbers, und durch seine Empfindlichkeit gegen das Licht als photometrisches Mittel (§. 387, B. I.).

[Man glaubte ehedem, dieses Salz werde am Lichte durch ausgeschiedenes $\underline{Ag}$ oder sogar met. $\underline{Ag}$ schwarz. *Wetzlar* und *Fischer* haben indessen gefunden: dass die Schwärzung auch in trockener Luft, unter Alkohol, Aether, Oehl, Schwefels. und Azots. erfolgt, dass dabey immer nur reine Muriumdoppelsäure entbunden wird; dass das schwarz gewordene Salz an Azotsäure nichts abgibt u. s. w. Daraus hat man sodann geschlossen, das schwarze Salz sey ein Subchlorid des Silbers. Es möchte also wohl nach diesen Daten folgen, dass es *muriums. Silberoxydul* sey = $\dot{A}g\underline{\dot{M}}$. (*Fischer* über die Schwärzung des Hornsilbers. Nürnberg 1814. — *Schweigg.* J. LII, 466). — Eben so hat man die Aufl. des muriums. $\dot{\underline{Ag}}$ für ein *saures Salz* angesehen.]

6) Mit *6fachoxyd. Muriumsäure.* Das *6fachoxyd. muriumsaure Silberoxyd* (chlorsaure Silberoxyd) = $\dot{A}g\underline{\ddot{\ddot{M}}}^2$ wird durch unm. Verb., oder auch dadurch bereitet, das man $\dot{A}g$ in W. aufschwemmt, und Muriumdoppelsäuregas hindurch leitet, bis sich Ogas entbindet. Im letzten Falle entsteht zugleich muriums. $\dot{A}g$, welches niederfällt; während das gesuchte Salz in der Aufl. bleibt, und durch Ruhe in schmutzigweissen undurchsichtigen Rhomboëdern oder 4sei-

tigen Säulen krystallisirt; die in 10—12 Th. kalten, in 2 Th. heissen W., und auch ein wenig im Alkohol aufl. sind, beym Erhitzen in $\underline{O}$gas und muriums. $\ddot{\underline{A}}g$ zerfallen, auf glühenden Kohlen verpuffen, mit $\frac{1}{4}\dot{\underline{S}}$ geschlagen, heftig detoniren, und org. Subst. braun färben.

7) Mit *Bromsäure.* Das *bromsaure Silberoxyd* (Bromsilber, Silberbromid) $= \ddot{\underline{A}}g\ddot{\underline{B}}r^2 = 4659{,}814 = (62{,}303\ \ddot{\underline{A}}g + 37{,}697\ \underline{B}r)$ (durch Fällung des azots. $\ddot{\underline{A}}g$ mit broms. $\ddot{\underline{K}}$) erscheint als gelbweisser, nach dem Trocknen zeisiggrüner Niederschlag, welcher aus der Aufl. in wäss. Broms. (auch Muriums.) in Octaëdern krystallisirt; in der Hitze schmilzt und nach dem Erkalten zu einer hornartigen Masse erstarrt, im feuchten Zustande durch Sonnenlicht langsamer schwarz wird als das muriums. Salz, und übrigens mit diesem Salze die grösste Analogie zeiget.

8) Mit *6fachoxyd. Broms.* Das *6fachoxyd. broms. Silberoxyd* (bromsaure Silberoxyd) (durch Fällung des azotz. $\ddot{\underline{A}}g$ mit 6fachoxyd. Broms. oder ihrem $\ddot{\underline{K}}$salze erscheint als weisses Pulver; welches im W. und wäss. Azots. unaufl., aber aufl. ist in wäss. Ammon., und in der Hitze in $\underline{O}$ gas und broms. $\ddot{\underline{A}}g$ zerfällt.

9) Mit *Jodsäure.* Das *iodsaure Silberoxyd* (Jodsilber, Silberjodid, hydrojods. Silberoxyd) $= \ddot{\underline{A}}g\ddot{\underline{I}}^2 = 5859{,}794 = (49{,}545\ \ddot{\underline{A}}g + 50{,}455\ \underline{I})$ findet sich als Jodsilber in Mexiko, und entsteht auch durch Behandlung des $\underline{A}g$ mit Joddoppelsäure, oder Zersetz. des azots. $\ddot{\underline{A}}g$ mit jods. $\ddot{\underline{K}}$ oder Jodsäure. Es erscheint im ersten Falle als bräunlichgelbe Masse, im zweyten als gelblichweisser Niederschlag; welcher im W., Azots. und Ammon. unaufl. ist, am Lichte langsamer als das muriums. Salz braun wird, in der Hitze schmilzt und hierauf auch nach dem Erkalten noch weich bleibt, und in der conc. Aufl. muriums. Alkalien aufl. ist.

10) Mit *6fachoxyd. Jodsäure.* Das *6fachoxyd. jodsaure Silberoxyd* (jodsaure Silberoxyd) (durch Fällung des azots. $\ddot{\underline{A}}g$ mit 6fachoxyd. Jods. oder ihrem $\ddot{\underline{K}}$salze) erscheint als weisser Niederschlag; welcher im Ammon. auflöslich ist.

11) Mit *untercarbonigter Säure.* Das *untercarbonigtsaure* (*ameisens.*) *Silberoxyd* (im Wege dopp. Wahlv.) krystallisirt in durchsichtigen Rhomboedern, die im W. leicht, im Wg. unaufl. sind (Die erhitzte wäss. Säure reducirt das $\ddot{\underline{A}}g$).

12) Mit *carbonigter Säure.* Das *carbonigtsaure* (*klees.*) *Silberoxyd* (durch Fällung des azots. $\ddot{\underline{A}}g$ mit wäss. carbonigter Säure) erscheint als weisses Pulver; welches am Lichte braun wird, im W. unaufl., in Azots. aufl. ist, und beym Erhitzen in W., Carbons. und $\underline{A}g$ zerfällt.

13) Mit *Carbonsäure.* Das *carbonsaure* (*kohlens.*) *Silberoxyd* = $\ddot{\underline{A}}g\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{C}}$ (durch dopp. Wahlv.) erscheint als weisser Niederschlag, welcher im W. unaufl. ist, und am Lichte schwarz und endlich zu $\underline{A}g$ reducirt wird.

14) Mit *Boronsäure.* Das *boronsaure Silberoxyd* (durch dopp. Wahlv.) erscheint als weisser Niederschlag. Dasselbe besteht (nach *Rose*) aus 1 At. $\ddot{\underline{A}}g$ + 1 At. $\overset{\vdots\vdots\vdots}{\underline{B}}$. indem 1 At. der $\overset{\vdots\vdots\vdots}{\underline{B}}$ in der Fl. zurückbleibt (*Pogg.* Annal. XIX, 153).

15) Mit *Posphorsäure.* Das *phosphorsaure Silberoxyd* = $\ddot{\underline{A}}g\overset{\vdots\vdots}{\underline{P}}^2$ (durch Aufl. des $\ddot{\underline{A}}g$ in wäss. $\overset{\vdots\vdots}{\underline{P}}$) krystallisirt in weissen federartigen Krystallen; welche beym Aufl. im W. sogleich ein gelbes Doppelsalz (§. 1664, 2) fallen lassen, während wahrsch. ein *saures Salz* in der Aufl. bleibt. — Fället man azots. $\ddot{\underline{A}}g$ mit phosphors. Alkali, so entsteht sogleich das gelbe Doppelsalz, weil die zersetzende Wassermenge vorwaltet. (*)

16) Mit *schwefligter Säure.* Das *schwefligtsaure Silberoxyd* (durch unm. Verb., auch durch Fällung des azots. $\ddot{\underline{A}}g$ mit nicht zu viel schwefligts. Ammon.) erscheint als weisser Niederschlag oder in kleinen glänzenden perlgrauen Körnern; die im W. wenig aufl. sind, scharf metallisch schmecken, und beym Erhitzen in Schwefels., schwefligte S. und $\underline{A}g$ zerfallen.

17) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefelsaure Silberoxyd* (*Sulfas argenticus*) (*Silbervitriol*, *Vitriolum argenti*, *Argentum oxydatum sulfuricum*, *Luna vitriolica*) = $\ddot{\underline{A}}g\dddot{S}^2$ (durch unm. Verb., oder durch Erhi-

tzung des verkleinerten $\underline{Ag}$ mit conc. Schwefels., oder im Wege dopp. Wahlv. aus azots. $\dot{\underline{Ag}}$ und schwefels. $\dot{\underline{Na}}$) erscheint als weisse pulverige Salzmasse, oder in kleinen weissen, glänzenden, metallisch schmeckenden Nadeln; welche in 87 Th. W. und viel weniger Azots. auflöslich sind, am Lichte schwarz werden, und nur in heftiger Hitze in $\dddot{\underline{S}}$, $\underline{O}$gas und $\underline{Ag}$ zerfallen. — Die Aufl. dient als *Reagens auf* $\ddot{\underline{M}}$.

18) Mit *Ueberschwefelsäure.* In höherer Verbind.

19) Mit *selenigter Säure.* Das *selenigtsaure Silberoxyd* (durch Fällung des azots. $\dot{\underline{Ag}}$ mit selenigter Säure) erscheint als weisser Niederschlag; welcher in sied. W. nur wenig aufl., in erhitzter Azots. dagegen leicht aufl. ist, und sich daraus beym Erkalten in Nadeln absetzt, durch kaltes W. aber als krystall. Pulver gefällt wird. Es wird vom Tageslicht nicht geschwärzt, schmilzt in der Hitze und erstarrt beym Erkalten zur undurchsichtigen, spröden krystall. Masse, und zerfällt nur in strenger Hitze in $\underline{O}$gas, selenigte S. und $\underline{Ag}$.

20) Mit *Siliciumoxyd.* Das *siliciums. Silberoxyd* scheint in Glasflüssen vorzukommen, weil sie durch $\dot{\underline{Ag}}$ gelb werden.

21) Mit *arsenigter Säure.* Das *arsenigtsaure Silberoxyd* erscheint (durch Fällung des azots. $\dot{\underline{Ag}}$ mit arseniks. $\dot{\underline{K}}$ oder Ammon.) als gelber Niederschlag; welcher im Trocknen braun wird, nicht in W., wohl aber in Azots. und noch feucht im wäss. Ammon. aufl. ist, beym Erhitzen zuerst unter Verlust von Säure in ein dunkelbraunes *bas. Salz* übergeht, und dann zu $\underline{Ag}$ reducirt wird.

22) Mit *Arseniksäure.* Das *arseniksaure Silberoxyd*, nach den vorliegenden Angaben wahrscheinl. = $\dot{\underline{Ag}}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{As}}$, also *bas. Salz*, erscheint (durch dopp. Wahlv.) als braunrother Niederschlag; welcher im W. unaufl., in wäss. Säuren aufl. ist, und in heftiger Glühhitze $\underline{Ag}$ hinterlässt. — Verkleinertes $\underline{Ag}$ mit Arseniks. geschmolzen gibt, indem arsenigte Säure sublimirt, ein farbloses Glas; welches mit W. behandelt Arseniks. und wenig $\dot{\underline{Ag}}$ abgibt, während das obige

braunrothe Pulver zurückbleibt, und welches daher als *saures* oder *neutrales* Salz anzusehen ist.

23) Mit *Antimonsäure*. Das *antimonsaure Silberoxyd* erscheint (im Wege dopp. Wahlv.) als weisser im W. unaufl. Niederschlag.

24) Mit *Zinnoxyden*. (s. §. 1652,b.)

25) Mit *Chromsäure*. Das *chromsaure Silberoxyd* wird durch Fällung des azots. $\underline{\ddot{A}}g$ mit chroms. $\underline{\ddot{K}}$ dargestellt; doch scheint es in sehr verschiedenen Modif. vorzukommen: denn man erhält es, wenn die beyden Aufl. kalt zusammen gegossen werden, als purpurrothen, wenn sie heiss waren als einen bräunlichrothen, und wenn das chroms. $\underline{\ddot{K}}$ vorwaltende Säure hat, als einen karminrothen Niederschlag. Es ist im reinen Zust. unaufl. im W., und wenig aufl. wenn es mit Alkali, freyer Säure oder chroms. $\underline{\ddot{K}}$ verunreinigt ist. Es ist aufl. in Azots. und krystallisirt daraus (nach *Vauquelin*) in granatrothen Krystallen. *Moser* sah es aus der wässer. Aufl. in rhomboidalen Tafeln anschiessen, die bey auffallendem Lichte grün, bey durchfallendem rubinroth waren; und aus einer Mischung von azots. $\underline{\ddot{A}}g$ und Chroms. in rubinrothen Krystallen. — Es wird an der Luft braun, und in der Hitze zuerst zum metallisch glänzenden Glase, und später in $\underline{A}g$, $\underline{O}$gas und Chromoxydul-oxyd zersetzt.

Ein *saures chromsaures Silberoxyd* erhielt *Teschemacher* als er chroms. $\underline{\ddot{A}}g$ mit noch mehr Chroms. verband. Es schmolz auf Platin zum smaragdgrünen Glase. (*Schweigg.* J. L, 254. — *Kastn.* Archiv IX, 355.).

26) Mit *Vanadiumsäure*. Das *vanadiumsaure Silberoxyd* erscheint beym Eintragen des gepulv. vanadiums. Ammon. in die Aufl. des neutr. azots. $\underline{\ddot{A}}g$ als gelber Niederschlag; welcher von der Muriums. nur zum Theil zersetzt wird. — Ein *saures Salz* erscheint orangegelb.

27) Mit *Scheelsäure*. Das *scheelsaure Silberoxyd* erscheint (im Wege dopp. Wahlv.) als weisser in W. unaufl. Niederschlag.

28) Mit *Molybdänsäure*. Das *molybdänsaure Silberoxyd*

erscheint (durch einf. und dopp. Wahlv.) als weisser im W. wenig aufl. Niederschlag.

29) Mit *Tantalsäure.* Das *tantalsaure Silberoxyd* (im Wege dopp. Wahlv.) erscheint als weisser im W. unaufl. Niederschlag.

30) Mit *Uebermangansäure.* Das *übermangans. Silberoxyd* wird durch Fällung des azots. $\ddot{\underline{Ag}}$ mit übermangansaurem $\ddot{K}$. dargestellt.

3. *Verb. des Silberhyperoxydes.*

§. 1654. Mit *Azotsäure.* **Fischer** hält die (§. 1647) als Silberhyperoxyd beschriebene Substanz nicht für reines Hyperoxyd, sondern für eine basische Verb. desselben mit Azots.; welche Meinung derselbe nur um so wahrscheinlicher findet, als es ihm gelang, auch eine analoge Verb. mit Schwefels. darzustellen: die sich aber nicht krystallinisch ausscheiden liess. (*Kastn.* Archiv XVI, 214.)

4. *Verb. des Schwefelsilbers.*

§. 1655. Mit *Schwefeloxyd.* Das *Schwefeloxyd-Schwefelsilber* (*Schwefelsilber*) = $\underline{Ag}\underline{S} + \dddot{S}$ (nach *Berz.* 1 At. $\underline{Ag}$ + 2 At. $\dot{\underline{S}}$) kommt als *Glaserz* und *Silberschwärze* natürlich vor, und entsteht künstlich, wenn man Silberblättchen mit $\dot{\underline{S}}$ durchschichtet schwach rothglüht, oder $\underline{Ag}$ mit Schwefelleber schmelzt und letztere hierauf durch W. wieder entfernt, oder wenn man ein $\ddot{\underline{Ag}}$ salz mit Schwefelhydrogengas fället. — Das natürliche erscheint theils derb, theils in Würfeln, Octaëdern und verwandten Formen, und besitzt eine Dichth. = 5,7 bis 7,2; das künstliche in Nadeln oder als brauner Niederschlag. — Es ist dunkelbleygrau, so geschmeidig, dass es sich zu Medaillen prägen und mit dem Messer schneiden lässt, schmilzt leichter als $\underline{Ag}$, und zerfällt beym Erhitzen an der Luft nur schwierig in $\dddot{S}$ und $\underline{Ag}$: beym Schmelzen mit Bley in Schwefelbley und Silberbley, und mit Eisen in Schwefeleisen und $\underline{Ag}$.

5. *Verb. des Selensilbers.*

§. 1656. Mit *Selenoxyd* (s. §. 1651.).

IV. Verb. des Silbers auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des Silberoxydhydrates.*

§. 1657. Mit *Ammoniak.* Das *Silberoxydhydrat-Ammoniak*, wahrsch. $= \ddot{\underline{A}}g\dot{\underline{H}}^2 + (\underline{A}\underline{H}^2 + \dot{\underline{H}})^2$ entstehet (nach *Bucholz*) wenn man das $\ddot{\underline{A}}g$ in einer *gerade nur zureichenden* Menge Ammoniaks, oder carbons. Ammon. auflöset. Diese Aufl. ist krystallisirbar und die Krystalle lösen sich im Alkohol auf, fallen aber schon beym Erkalten wieder heraus. Zersetzt wird diese Verb. durch Schwefels. nicht, wohl aber durch Muriums. und muriums. Salze, indem muriums. $\ddot{\underline{A}}g$ niederfällt. — Wird hingegen das Silberoxyd mit einem Uebermass von Ammon. behandelt, so entsteht jenes fürchterliche Präparat, welches man unter dem Nahmen des *Knallsilbers* kennt.

[Das *Knallsilber Berthollet's* (*Aurum fulminans*) wurde von *Berthollet* 1787 entdeckt, und wird erhalten: *a*) (nach *Berthollet* und *Higgins*) wenn man die wäss. Aufl. des azots. $\ddot{\underline{A}}g$ mit (nicht zu viel) Kalkwasser fället, und das niedergeschlagene $\ddot{\underline{A}}g$, nachdem es zwischen Löschpapier vom W. befreyt worden ist, mit einem Uebermass von sehr conc. wäss. Ammoniak zusammen rührt, nachdem sich nichts mehr auflöset die Fl. abgiesset und an der Luft stehen lässt: wobey sich auf der Oberfl. ein Häutchen von schwarzen fast metallglänzenden Krystallen absetzt (und sich zum dritten und vierten Mahle wiederhohlt erzeugt, aber weniger gefärbt ist); welches man, der grossen Gefahr wegen, in kleinen Portionen auf Papierstückchen vertheilt dem Trocknen überlässt. Ein unreineres, vermuthlich auch freyes $\ddot{\underline{A}}g$ eingemengt haltendes Präparat ist das schwarze Pulver, welches beym Abgiessen der gedachten Fl. liegen bleibt. Es ist dem folgenden Präparat ähnlich.); *b*) (nach *Faraday*) wenn man das aus der azots. Aufl. mittelst einem feuerfesten Alkali gefällte $\ddot{\underline{A}}g$ höchst vorsichtig mit einer Mischung von wäss. $\dot{\underline{K}}$ und Ammoniak durch einige Augenblicke kochen lässt (das $\dot{\underline{K}}$ nimmt dabey die absorbirte Carbons. auf, und verhütet zugleich die Aufl. des Präparats im Ammon.), und das als schwarzes Pulver sich bildende Präparat unter der gedachten Vorsicht trocknet; auch entsteht dasselbe *c*) (nach *Proust*) sehr oft, wenn das auf andern Wegen erzeugte $\ddot{\underline{A}}g$, oder selbst $\underline{A}g$salze in überschüss. Ammon. aufgelöst werden (daher auch die grösste Vorsicht

nothwwendig ist, wenn man mit $\ddot{\underline{A}}g$ zu thun hat. Das Präparat bildet sich oft schon, wenn feuchtes $\ddot{\underline{A}}g$ in einem Raume liegt, in welchem Ammoniakdämpfe enthalten sind).

Kocht man die Aufl. des Silberoxydes in überschüss. Ammon., so färbt sie sich stark, entwickelt $\dot{\underline{A}}$gas und setzt Knallsilber ab, indem sie sich entfärbt, und in Silberoxydhydrat-Ammoniak übergeht. Kocht man sie dann wieder, so entbindet sich zwar neuerdings $\dot{\underline{A}}$gas, aber es wird nur Silberoxydul abgesetzt. — Faraday verwahrte die erwähnte Aufl. ein Jahr lang in einer verkorkten Flasche, und fand sodann an den Wänden met. Silber und freyes comprimirtes $\underline{O}$gas über der Fl. — Auch bemerkte derselbe, dass jene Aufl. mit $\dot{K}$aufl., Alkohol oder Aether vermischt einen weissen Niederschlag gab, welcher sich bald färbte, und hierauf explodirende Eigensch. besass.

Das Knallsilber ist schon als schwarzes Pulver so ungemein zersetzbar; dass es bey sehr geringen chemischen und mechanischen Einwirkungen, z. B. durch Elektrisiren, Erwärmung, Stoss, Reibung, und oft schon durch die alleinige Berührung mit andern Körpern überaus heftig explodirt, und dabey (selbst in wenigen Granen) die Gefässe und alle in der Nähe befindlichen Körper mit unbeschreiblicher Gewalt zerschmettert (daher man auch nur 1 Gran bey Versuchen explodiren lassen darf); und diess erfolgt oft schon mit dem noch feuchten Präparat. — Noch bey Weitem gefährlicher ist aber das krystallis. Knallsilber: weil dasselbe oft schon durch die leiseste Berührung, und nicht selten dadurch, dass die Krystalle mit der Fl., in welcher sie entstanden, geschüttelt wurden, oder wenn ein Tropfen W. aus bedeutender Höhe auf die trockenen Krystalle fiel, oder diese in der Fl. mit einem Glasstabe berührt wurden, explodirt ist, und eben darum immer nur in sehr kleiner Quantität bereitet werden darf, und keineswegs ohne Gefahr aufzubewahren ist (weil es schon bey der Berührung des gläsernen Aufbewahrungsgefässes explodiren kann).

Was aber insbesondere die Zusammens. des Knallsilbers anbetrifft, so weiss man hierübsr noch nichts Gewisses; weil sich die Produkte der Explosion nicht sammeln lassen. — Die meisten Chemiker der Zeit halten es für Silberoxyd-Ammoniak, also $\dot{\underline{A}}g + (\underline{A}\underline{H}^2 + \dot{\underline{H}})^2$; was den Verbindungsgesetzen widerstreitet. Wenn die Vermuthung, dass es bey der Explosion in $\dot{\underline{A}}$gas, $\underline{A}g$ und $\dot{\underline{H}}$ zerfällt wahr ist, so könnte es auch dem Gesetze entsprechend $\dddot{\underline{A}}g + (\underline{A}\underline{H}^2)$, oder *Silberhyperoxyd-Azothydroidul*: in allen Fällen aber müsste es seine Best. als höhere Aräoide enthalten (B. I. §. 176.). (Vergl. Knallgold.)

Die Behauptung, dass das Knallsilber vorzüglich abwärts schlage, wenn es explodirt, beruht auf einem Irrthum, durch den Umstand erzeugt, dass schon mancher Tisch durchgeschlagen wurde. Man klebe et-

was von dem Präparat an die untere Seite des Tischblattes, [und lasse es explodiren, so wird der Tisch aufwärts durchgeschlagen werden; weil die Volumsvermehrung nach allen Seiten so rasch erfolgt, dass es selbst zur Umkehrung der Bewegung der Lufttheilchen an Zeit gebricht. (✱)

Das Knallsilber (aber nicht das krystallisirte, weil dieses auf keine Weise zu handhaben ist) dient als Zündzeug bey jenen Gewehren, die durch den Schlag entladen werden. Sie sind zu dem Ende vor der Zündöffnung mit einem Stahlzapfen versehen, auf welchen eine Kapsel von dünnem Kupfer (Zündhütchen) gesteckt, und mit dem Hammer des Schlosses geschlagen wird. In der Kapsel selbst ist aber ein Körnchen Knallsilber mit einem Klebemittel befestiget, und bewirkt beym Schlagen die Entzündung. — Man verfertigt damit auch mehrere Spielereyen, z. B. Knallerbsen, indem man hohle Glasperlen mit Papier überkleistert, Knallbriefe, indem man sie mit einem Pappsiegel versieht, Knallfidibus, indem man Papier mehrfach zusammenlegt und verpappt und in die Pappe kleine Körnchen Knallsilber und Glasblättchen einschliesset; so dass also die ersteren beym Druck, die zweyten beym Eröffnen die dritten beym Zerreissen oder Anzünden explodiren. — Allein diese Unterhaltungen sind der schauderhaften Gefahr nicht werth, welcher der Fabrikant dabey ausgesetzt ist. — Unlängst verlor ein junges Mädchen hier in Wien beyde Arme beym Füllen der Zündhütchen, und in Deutschland ein Pharmaceut die Hände und die Augen, als er einige Bogen Löschpapier, auf welchen man das Präparat getrocknet hatte, auf welchem also nur kleine Atome des Präparats haften konnten, mit den Händen rieb. (Der mindern Gefahr wegen verwendet man jetzt gewöhnlich das Howar d'sche Knallquecksilber.)]

2. *Verb. des fluorsauren Silberoxydes.*

§. 1658. Mit *fluors. Siliciumoxyd.* Das *fluorsaure Silberoxyd-Siliciumoxyd* (Fluor=Silber-Silicium) (durch unm. Verb.) gibt beym Abdampfen kryst. an der Luft zerfliessliche Körner. Die Aufl. wird durch Ammon. gelb gefällt (wahrsch. *bas.* Salz), und mit noch mehr Ammon. in fluors. $\dddot{\underline{\mathrm{Si}}}$ und siliciums. $\ddot{\underline{\mathrm{Ag}}}$ verändert.

3. *Verb. des muriumsauren Silberoxydes.*

§. 1659. 1) Mit *muriumsaurem Sodiumoxyd.* Das *muriumsaure Silberoxyd-Sodiumoxyd* (Chlor=Silber-Natrium) erhielt *Wetzlar*, als er pulveriges muriums. $\ddot{\underline{\mathrm{Ag}}}$ in siedender möglichst conc. wäss. Aufl. des muriums. $\ddot{\underline{\mathrm{Na}}}$ so lange eintrug, als noch etwas aufgelöst wurde (mit Krystallen des muriums. $\ddot{\underline{\mathrm{Na}}}$ vermengt), in würfeligen Krystallen; die den Krystallen des muriums. $\ddot{\underline{\mathrm{Na}}}$ vollkommen glichen, am Lichte nicht verändert wurden, in conc. Aufl. des muriums. $\ddot{\underline{\mathrm{Na}}}$ auflösslich waren, vom W. aber unter Fällung des muriums. $\ddot{\underline{\mathrm{Ag}}}$ zersetzt wurden.

2) Mit *muriums. Kaliumoxyd* lässt sich auf ähnliche Art ein Doppelsalz darstellen.

3) Mit *muriums. Calciumoxyd*, eben so.

4. *Verb. des bromsauren Silberoxydes.*

§. 1660. 1) Mit *bromsaurem Kaliumoxyd.* Das *bromsaure Silberoxyd-Kaliumoxyd* (Brom-Silber-Kalium) entsteht durch Aufl. des broms. $\underline{\dot{Ag}}$ in der erhitzten conc. Aufl. des broms. $\underline{\dot{K}}$ und ist krystallisirbar.

2) Mit *broms. Sodiumoxyd.* Eben so.

5. *Verb. des jodsauren Silberoxydes.*

§. 1661. Mit *jods. Kaliumoxyd.* Das *jods. Silberoxyd-Kaliumoxyd* (Jod-Silber-Kalium) bildet sich in zwey Verhältnissen. Digerirt man die conc. Aufl. von jods. $\underline{\dot{K}}$ mit einem Uebermass von jods. $\underline{\dot{Ag}}$; so krystallisirt $\underline{\ddot{A}g}\,\underline{\ddot{I}}^2 + \underline{\dot{K}}\,\underline{\ddot{I}}^2$ in weissen isolirten Nadeln; die im W. aufl. sind, und deren Aufl. mit kaltem Alkohol $\underline{\ddot{A}g}\,\underline{\ddot{I}}^2$ fallen lässt. — Lässt man hingegen beym Aufl. des $\underline{\ddot{A}g}\,\underline{\ddot{I}}^2$ in $\underline{\dot{K}}\,\underline{\ddot{I}}^2$ das letztere vorwalten, oder verwendet man auch nur eine verdünntere Aufl., so entsteht $\underline{\ddot{A}g}\,\underline{\ddot{I}}^2 + (\underline{\dot{K}}\,\underline{\ddot{I}}^2)^2$, welches aus der concentrirten Aufl. zur weissen, im Lichte bläulich werdenden krystallin. Masse stockt, und durch W. unter Fällung des $\underline{\ddot{A}g}\,\underline{\ddot{I}}^2$ zersetzt wird.

6. *Verb. des carbonigtsauren Silberoxydes.*

§. 1662. Mit *carbonigts. Kaliumoxyd.* Das *carbonigtsaure (klees.) Silberoxyd-Kaliumoxyd* (durch Aufl. des $\underline{\dot{Ag}}$ in s. carbonigts. $\underline{\dot{K}}$) kryst. in luftbeständigen, im W. leicht auflösl. Rhomben.

7. *Verb. des bas. borons. Silberoxydes.*

§. 1663. Mit *bas. borons. Sodiumoxyd.* Das *bas. borons. Silberoxyd-Sodiumoxyd* (durch Schmelzung des borons. $\underline{\dot{Na}}$ mit $\underline{\dot{Ag}}$) erscheint, nach Verhältn., als bläulichweisses oder opalisirendes Glas.

8. *Verb. des phosphorsauren Silberoxydes.*

§. 1664. 1) Mit *phosphors. Sodiumoxyd.* Das *phosphors. Silberoxyd-Sodiumoxyd* (durch Schmelzung des phosphors. Sodiumoxyd-Ammoniaks mit $\underline{\ddot{A}g}$ oder $\underline{\dot{Ag}}$) erscheint als gelbliches, oder mit mehr $\underline{\dot{Ag}}$ als opalisirendes Glas.

2) Mit *bas. phosphors. Silberoxyd.* Das *neutral- und bas. phosphors. Silberoxyd* (*bas. oder* $^2/_3$ *phosphors.*, *oder* ^{b}*phosphors. Silberoxyd*) = $\ddot{\underline{A}}g\overset{::}{\underline{P}}^2 + (\ddot{\underline{A}}g\overset{:\cdot:}{\underline{P}})^2$ (durch Fällung des azots. $\ddot{\underline{A}}g$ mit phosphors. $\ddot{\underline{N}}a$) erscheint als gelber Niederschlag von 7,321 Dichth.; welcher im Lichte geschwärzt wird, im W. unaufl. ist, in der Hitze sich zuerst gelb, dann rothbraun färbt, beym Erkalten wieder gelb wird, und nur in sehr strenger Hitze schmilzt, und bey anhaltendem Schmelzen zum Theil in das nächstfolgende Salz übergeht (§. 1653, 15).

9. *Verb. des überphosphorsauren Silberoxydes.*

§. 1665. Mit *phosphorigtsaurem Silberoxyd.* Das *phosphorigt- und überphosphorsaure Silberoxyd* (*pyrophosphors. oder* ^{a}*phosphorsaure Silberoxyd*), wahrsch. = $\ddot{\underline{A}}g\overset{\cdots}{\underline{P}}^2 + \ddot{\underline{A}}g\overset{:\cdot:}{\underline{P}}^2$ (durch Fällung des azots. $\ddot{\underline{A}}g$ mit phosphorigt- und überphosphors. $\ddot{\underline{N}}a$), erscheint als weisser Niederschlag von 5,306 Dichth.; welcher schon vor dem Rothglühen mit dunkelbrauner Farbe schmilzt, und beym Erkalten als weisse strahlige Masse wieder erstarrt, am Lichte sich röthlich färbt, im W. unaufl. ist, und durch Kochen mit phosphors. $\ddot{\underline{N}}a$ augenblicklich in neutral- und bas. phosphors. $\ddot{\underline{A}}g$ übergeht, während phosphorigt- und überphosphors. $\ddot{\underline{N}}a$ entsteht.

10. *Verb. des schwefligtsauren Silberoxydes.*

§. 1666. 1) Mit *Schwefeloxydulhydrat.* Das *schwefligts. Silberoxyd - Schwefeloxydulhydrat* (*unterschwefligtsaure Silberoxyd*) entsteht (nach *Herschel*), wenn man azots. $\ddot{\underline{A}}g$ mit sog. unterschwefligts. $\dot{\underline{C}}a$ (§. 855) fället, den Niederschlag (welcher nebst diesem Salze auch Schwefelsilber enthält, während Schwefels. in die Fl. übergeht) mit wäss. Ammoniak digerirt, und aus der filtrirten Aufl. das Doppelsalz durch Sätt. mit Azots. fället. Es erscheint als weisser Niederschlag, welcher süsslich schmeckt, im W. wenig aufl. ist, und sich bald in Schwefelsilber und $\ddot{\underline{S}}$ zersetzt.

2) Mit *schwefligts. Kaliumoxyd.* Das *schwefligts. Silberoxyd-Kaliumoxyd* entsteht durch Aufl. des $\ddot{\underline{A}}g$ salzes im wäss.

$\ddot{\underline{K}}$salze. Die Aufl. wird schon durch das Licht dergestalt zersetzt, dass sich reducirtes $\underline{A}g$ auf der Oberfläche ausscheidet, während schwefels. $\ddot{\underline{K}}$ in der Fl. bleibt.

3) Mit *schwefligts. Sodiumoxyd.* Das *schwefligts. Silberoxyd-Sodiumoxyd* entsteht und verhält sich wie das vorige Salz.

11. *Verb. des überschwefelsauren Silberoxydes.*

§. 1667. Mit *Schwefeloxydhydrat.* Das *überschwefelsaure Silberoxyd-Schwefeloxydhydrat* (*unterschwefels. Silberoxyd*), wahrsch. $= (\ddot{\underline{A}}g\dddot{\underline{S}}^2 + (\dot{\underline{H}}\,\ddot{\underline{S}})^2) =$ 2 Aqu. (durch dopp. Wahlv. oder Aufl. des carbons. $\ddot{\underline{A}}g$ in der sog. Unterschwefelsäure), bildet 8seit. Prismen; welche in 2 Th. W. aufl., und an der Luft beständig sind, am Lichte grau werden, und beym Erhitzen in ein graues Pulver übergehen (welches bis auf wenig Schwefelsilber im sied. W. aufl. ist).

12. *Verb. des arseniksauren Silberoxydes.*

§. 1668. Mit *bas. arseniks. Silberoxyd.* Das *neutral- und bas. arseniksaure Silberoxyd* ($^2/_3$ *arseniksaure Silberoxyd*) $=$ $\ddot{\underline{A}}g\dddot{\underline{A}}s^2 + (\ddot{\underline{A}}g\dddot{\underline{A}}s)^2$ (durch Fällung des azots. $\ddot{\underline{A}}g$ mit neutr. arseniks. Alkali) erscheint als brauner Niederschlag; welcher im W. nicht, wohl aber in Säuren aufl. ist, und in der Hitze reducirtes $\underline{A}g$ hinterlässt.

13. *Verb. des Schwefeloxyd-Schwefelsilbers* (des Schwefelsilbers).

§. 1669. 1) Mit *Schwefelcarbon.* Azots. $\ddot{\underline{A}}g$ gibt (nach *Berz.*) mit sog. hydrothiocarbons. $\underline{C}a$ einen braunen Niederschlag; welcher im überschüss. Fällungsmittel aufl. ist, beym Trocknen schwarz wird, und in einer Retorte erhitzt, in sog. Schwefelsilber übergeht, indem $\underline{S}$ und etwas sog. Schwefelalkohol entweichet.

2) Mit *drittem Schwefelarsenik.* Diese Verb. kommt als *helles Rothgültigerz* natürlich vor, und bildet sich nach *Berz.* auch künstlich in drey Verhältnissen. Fället man die Aufl. des azots. $\ddot{\underline{A}}g$ mit einer gesätt. Aufl. des Operments in sog. hydrothions. $\ddot{\underline{N}}a$, so entsteht die Verb. mit der dopp. Menge Schwefelarseniks, als hellbrauner, schwarz werden-

der Niederschlag. — Wird dieser in einer Retorte erhitzt, so entweicht die Hälfte des Schwefelarseniks, und es bleibt die neutrale Verb. als hellbraunes Pulver zurück. — Fället man endlich eine Aufl. des muriums. $\ddot{\underline{A}}g$ in Ammoniak mit einem Uebermass der Aufl. des Operments in wäss. $\dddot{\underline{K}}$, so entsteht ein Niederschlag, welcher nur $^1/_6$ Schwefelarsenik enthält.

3) Mit *viertem Schwefelarsenik.* Die Verb. (durch Fällung des azots. $\ddot{\underline{A}}g$ mit der Aufl. des vierten Schwefelarseniks in sog. hydrothions. $\dddot{\underline{N}}a$) erscheint nach einiger Zeit als schwarze Masse; die ein braunes Pulver gibt, und bey Abhaltung der Luft zu einer grauen, metallglänzenden, etwas dehnbaren Masse schmilzt.

4) Mit *Schwefelantimon.* Die Verb. kommt als *dunkeles Rothgültigerz* in cochenillrothen, ins Bleygraue ziehenden, ein rothes Pulver gebenden Octaëdern von 5,4 bis 5,8 Dichth. natürlich vor; auch mit mehr Schwefelantimon als *Miargyrit*, und mit weniger als *Sprödglaserz.*

5) Mit *zweytem Schwefelmolybdän.* Die Verb. erscheint als dunkelbrauner schwarz werdender Niederschlag.

6) Mit *drittem Schwefelmolybdän.* Die Verb. erscheint als schwarzer bleygrau trocknender Niederschlag.

7) Mit *Schwefelkupfer.* Die Verb. kommt im *Silberkupferglanz*, wahrsch. $= (\underline{A}g\underline{S} + \ddot{\underline{S}}) + (\underline{C}u\underline{S} + \ddot{\underline{S}})$, natürlich vor. — Ein sehr complicirtes Erz von Schwefelsilber, Schwefelkupfer, Schwefelantimon und Schwefelarsenik findet sich als *Polybasit.*

14. *Verb. des Selenoxyd-Selensilbers.*

§. 1670. Mit *Selenoxyd-Selenkupfer.* Die Verb. $= (\underline{C}u\underline{S}e + \ddot{S}e) + (\underline{A}g\underline{S}e + \ddot{S}e)$ kommt als *Eukairit* natürlich vor.

V. Verb. des Silbers auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des Silberoxydhydrat-Ammoniaks.*

§. 1671. 1) Mit *azotsaurem Ammoniak.* Das *azotsaure und Silberoxydhydrat-Ammoniak* (*salpeters. Silberoxyd-Ammoniak*) (nach **Mitscherlich** gegen 1 At. $\ddot{\underline{A}}g$, 2 At $\overset{\vdots\vdots\vdots}{\underline{A}}$ und

4 At. Ammon., also), wahrsch. = $(\ddot{\underline{A}}g\dot{\underline{H}}^2 + (\underline{A}\underline{H}^2 + \dot{\underline{H}})^2)$ $+ ((\underline{A}\underline{H}^2 + \dot{\underline{H}}) + \dot{\underline{H}}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{A}}))^2$, entsteht beym Vermischen der azots. $\ddot{\underline{A}}g$ mit wäss. Ammon., oder wenn feuchtes $\ddot{\underline{A}}g$ in wäss. azots. Ammon. aufgelöst wird. Es kryst. (nach *Mitsch.*) leicht, ist sehr aufl. im W., und wird am Lichte schwarz.

2) Mit *muriums. Ammoniak.* Das *muriumsaure- und Silberoxydhydrat-Ammoniak* (*salzsaure Silberoxyd-Ammoniak*, Chlorsilber-Ammoniak) (wahrsch. wie das Vorige zusammenges.) entsteht beym Aufl. des muriums. $\ddot{\underline{A}}g$ in wäss. Ammoniak, und kryst., wenn man die Aufl. in einem nicht verschlossenen Gefässe stehen lässt (nach *Faraday*), in wasserhellen Rhomboëdern; die am Lichte schwarz werden, und in wenig W. aufl. sind, mit viel W. aber muriums. $\ddot{\underline{A}}g$ fallen lassen.

3) Mit *broms. Ammoniak.* Das *bromsaure- und Silberoxydhydrat-Ammoniak* (*bromsaure Silberoxyd-Ammoniak*) (Bromsilber-Ammoniak) kryst. aus der Aufl. des broms. $\ddot{\underline{A}}g$ in wäss. Ammoniak in weissen glänzenden Krystallen, die in der Hitze in Ammon. und broms. $\ddot{\underline{A}}g$ zerfallen.

4) Mit *carbons. Ammoniak.* Diese Verb., *carbons.- und Silberoxydhydrat-Ammoniak* (*kohlens. Silberoxyd-Ammoniak*) führt *Fourcroy* an, beschreibt es aber nicht weiter.

5) Mit *schwefligts. Ammoniak.* Das *schwefligtsaure- und Silberoxydhydrat-Ammoniak* entsteht beym Aufl. des $\ddot{\underline{A}}g$ oder schwefligts. $\ddot{\underline{A}}g$ in wäss. schwefligts. Ammon. Die Aufl. wird schon durch das Licht zersetzt, indem sich met. $\underline{A}g$ ausscheidet.

6) Mit *schwefels. Ammoniak.* Das *schwefelsaure- und Silberoxydhydrat-Ammoniak* (*schwefels. Silberoxyd-Ammoniak*), wahrsch. = $(\ddot{\underline{A}}g\dot{\underline{H}}^2 + (\underline{A}\underline{H}^2 + \dot{\underline{H}})^2) + ((\underline{A}\underline{H}^2 + \dot{\underline{H}})$ $+ \dot{\underline{H}}\dddot{\underline{S}})^2$, erhielt *Mitscherlich* durch Vermischung der Aufl. des schwefels. $\ddot{\underline{A}}g$ mit Ammon. als ein leichtkrystallisirbares Salz; welches im W. leicht aufl. war, und an dunkeln Orten durch die Luft nicht verändert, aber am Lichte schwarz wurde.

7) Mit *selenigts. Ammoniak.* Das *selenigtsaure- und Silberoxydhydrat-Ammoniak* (*selenigts. Silberoxyd-Ammoniak*)

(wahrsch. wie das Vorige zusammengesetzt) hat auch (nach *Mitscherlich*) analoge Eigenschaften.

8) Mit *arseniks. Ammoniak.* Das *arseniksaure- und Silberoxydh.-Ammoniak* entsteht beym Aufl. des arseniks. $\ddot{\underline{A}}g$ in Ammoniak.

9) Mit *chroms. Ammoniak.* Das *chromsaure- und Silberoxydh.-Ammoniak* (*chroms. Silberoxyd-Ammoniak*) erhielt *Mitscherlich* auf demselben Wege wie die übrigen analogen Salze, in gelben geraden Prismen, und fand es auch analog zusammengesetzt. — Dasselbe wurde, wenn es Ammoniak verlor, roth. — Seine wäss. Aufl. liess beym Zusatz von $\ddot{\underline{K}}$hydrat heftig detonirendes Knallsilber fallen.

2. *Verb. des schwefligts. Silberoxyd-Schwefeloxydulhydrates.*

§. 1672. 1) Mit *schwefligts. Kaliumoxyd-Schwefeloxydulhydrat.* Das *schwefligts. Kalium- und Silberoxyd-Schwefeloxydulhydrat* (*unterschwefligts. Silberoxyd-Kali*) (durch Sätt. des $\ddot{\underline{N}}a$ doppelsalzes mit muriums. $\ddot{\underline{A}}g$, und Hinzufügung von $\ddot{\underline{K}}$hydrataufl. oder carbons. $\ddot{\underline{K}}$) fällt in kleinen perlmutterglänzenden Schuppen nieder, die einen süssen Geschmack besitzen, und im W. wenig aufl. sind.

2) Mit *schwefligts. Sodiumoxyd - Schwefeloxydulhydrat.* Das *schwefligts. Sodium- und Silberoxyd - Schwefeloxydhydrat* (*unterschwefligts. Silberoxyd-Natron*) (durch Aufl. des muriums. $\ddot{\underline{A}}g$ im $\ddot{\underline{N}}a$ doppelsalze) kryst. in farbenlosen, seidenglänzenden, büschelförmig zusammengehäuften, süss schmeckenden, leicht aufl. Blättchen.

3) Mit *schwefligts. Strontiumoxyd - Schwefeloxydulhydrat.* Das *schwefligts. Strontium- und Silberoxyd-Schwefeloxydulhydrat* (*unterschwefligts. Silberoxyd-Strontiumoxyd*) (durch Aufl. des muriums. $\ddot{\underline{A}}g$ im $\ddot{\underline{S}}r$ doppelsalze) ist noch nicht näher bestimmt.

4) Mit *schwefligts. Calciumoxyd - Schwefeloxydulhydrat.* Wie das Vorige.

VI. Verb. des Silbers auf der 6. St. der Zus.

1. *Verb. des schwefligts. Silberoxydhydrat-Schwefeloxydulhydrates.*

§. 1673. Mit *schwefligts. Ammoniak - Schwefeloxydulhydrat.* Das *schwefligts. Silberoxydhydrat-Ammoniak ⸗ Schwefeloxydulhydrat* (*unterschwefligts. Silberoxyd - Ammoniak*) bildet sich in zwey Verhältnissen. Das eine mit weniger Äg-salz entsteht, wenn man muriums. Äg im Ammoniakdoppelsalze auflöset, und die Fl. hierauf mit Alkohol vermischt. Es fällt dabey theils als weisses Pulver nieder, theils setzt es sich späterhin aus der Fl. in 6seit. Prismen ab; die ausnehmend süss schmecken, und im W. leicht aufl. sind. — Das andere Verhältniss mit mehr Äg salz fällt als weisses, kryst. Pulver nieder, wenn man die Aufl. des eben beschriebenen Doppelsalzes mit mehr muriums. Äg schüttelt.

Ein und fünfzigstes Kapitel.

Gold.

§. 1674. Das *Gold* = Au ist isolirt nicht darstellbar, jedoch aus seinen Verb. zu erschliessen. Es kommt in der Natur zwar an sehr vielen Orten, aber in geringer Menge vor, und zwar immer gediegen, meistens mit Silber, und nur selten mit andern Metallen, als Tellur und Rhodium, verlarvt.

I. Verb. des Goldes auf der 1. St. der Zus.

§. 1675. Das *Gold* auf dieser Stufe der Zus., oder *Goldaräoid* (*Gold*, *Aurum*, *Sol*) = Au = 2486,026, war schon zu Abrahams Zeiten bekannt, und kommt höchst selten in grösseren Stücken (wie z. B. am Ural 1826 unter mehreren Stücken von 2—4 Pf., auch eines von 21 Pf. gefunden wurde), sondern meist nur in kleinen Körnern, Blättchen oder Flittern, in sehr verschiedenen Erdarten und Fossilien eingesprengt vor; und nahmentlich enthält (nach *Gahn*) fast jeder Schwefelkies Spuren desselben. Daher findet man das Au auch an vielen Orten in den Flussbetten, wohin es mit den Erd- und Sandarten durch das Wasser

übergeführt wird. Dasselbe wird gewonnen, indem man es, wenn es in derben Massen oder Körnern in andern Körpern vorkommt, durch Pochen und Schlämmen von der Bergart (und eben so durch Waschen des goldreichen Sandes von dem Sande) sondert, und hierauf mit Borax oder mit 3 Th. Bleyoxyd ausschmelzt; wobey sich das Gold und etwa vorhandene Silber als Metallkorn am Boden des Tiegels absetzt; während die etwa beygemengten erdigen Theile oder Metalle anderer Art in die Schlacke gehen. — Sind die Erze oder Mineralien hingegen an eingesprengtem Golde sehr arm, so werden sie entweder mit Mercur durch den Amalgamationsprozess (§. 1643, *c*), oder mit Bley durch den Saigerungsprozess und das Abtr. (§. 1643, *b*) ausgezogen, und wenn das erhaltene Gold auch Silber enthalten sollte, insbesondere noch auf die unten (§. 1684) vorkommende Art weiter bearbeitet.

[Kommt das Gold mit grösseren Mengen anderer Metalle, als Bley, Kupfer, Silber vor; so werden diese immer vorerst nach den bereits angeführten Verfahrungsarten aus der Gebirgsart u. s. w. geschieden: weil sie dabey immer auch das am wenigsten oxydirbare Gold aufnehmen; worauf solche Legirungen sodann auf entsprechende Weise weiter zersetzt werden (s. weiterhin die Leg. des Goldes mit $\underline{Ag}$, $\underline{Cu}$ und $\underline{Pb}$). — Erze hingegen, die nur wenig Gold und Silber, dagegen aber eine grosse Menge anderer Beym. enthalten (z. B. Bleyglanz), werden vorher so lange an der Luft geschmolzen, bis die oxydirbaren Metalle verschlackt sind, und hierauf die zurückbleibenden Leg. aus Gold und andern Met. auf die erwähnte Weise zersetzt. Erze, die vorwaltend das $\underline{Cu}$ enthalten, werden eben darum zuerst im Wege der Saigerung auf $\underline{Cu}$ benutzt (§. 1468), und das abfallende Werkbley durch Abtreiben auf $\underline{Ag}$, und dieses, wenn es goldhältig ist, auf Gold weiter verarbeitet. — Erze endlich, die viel $\underline{S}$ enthalten, werden durch wiederholte Röstung von diesem befreyt, hierauf mit Bley eingeschmolzen und cupellirt, u. s. w.]

Das reine Gold erscheint in Masse mit schön hochgelber (goldgelber), in sehr dünnen Blättern gegen das Licht gehalten (wahrsch. weil es Oeffnungen hat, in welchen das Licht gebrochen wird) mit durchscheinend grüner, und wenn es aus seiner Aufl. gefällt und also zum feinsten Pulver

zertheilt ist, mit brauner, und wenn es zugleich in Flüssigkeiten aufgeschwemmt ist, mit blauer Farbe (*), besitzt viel, aber etwas weniger Metallglanz als das Silber, und eine Dichth. = 19,2 bis 19,3, und im gehämmerten Zustande = 19,4 bis 19,65. Es hat weder Geruch noch Geschmack, übertrifft in der Härte kaum das Zinn, und ist daher nur wenig elastisch und klingend; wird aber durch das Hämmern etwas härter und klingender, jedoch auch spröder, und zuletzt rissig und brüchig (wenn es nicht inzwischen ausgeglüht wurde). In der Zähigkeit steht dasselbe zwar mehreren andern Metallen nach, aber ein zwey Fuss langer Golddraht von 0,3 Lin. Durchmesser zerreisset nach *Sickingen* dennoch nur erst bey einer Belastung von 16,5 Pf. — In der Dehnbarkeit hingegen übertrifft das Gold bey weitem alle anderen Metalle, da sich 1 Gran desselben zu einem 500 Fuss langen Drahte ausziehen, und zu einem Blättchen von 56,75 □-Zoll Oberfläche ausschlagen lässt. An das Unglaubliche gränzt aber seine Ausdehnung bey den Vergoldungen (*Reaumur* vergoldete 360 Th. Silber mit 1 Th. Gold, und zog daraus Drähte, wovon 3 Ellen nur 1 Gran wogen, und plättete diese zu Lahn, auf welchem die Dicke der Vergoldung nach der Rechnung nur $^1/_{12,000000}$ eines Zolles betrug, ohne dass sich mit der Lupe irgend eine unvergoldete Stelle auffinden liess). — In der Hitze schmilzt das Gold erst bey 32° W. (nach *Dulong* und *Petit* bey + 1097° des Luftthermom.), also schwerer als das Silber, mit bläulichgrüner Farbe; indem es sich bedeutend ausdehnt, und also beym Erkalten auch eben so stark einschrumpfet, und sich eben darum nicht in Formen giessen lässt. Wenn es in grösseren Massen geschmolzen langsam erkaltet, so kann man es (unter den bekannten Vorsichten) in 4seit. Pyramiden krystallisirt erhalten; in verwandten Formen findet man es auch in der Natur krystallinisch vor. — Im gewöhnlichen Ofenfeuer kann es ohne Abgang noch so lange geschmolzen werden; es verflüchtiget sich jedoch in geringer Menge im stärksten Essenfeuer,

und noch mehr im Focus eines starken Brennspiegels oder Brennglases; wie diess die Vergoldung eines darüber gehaltenen Silberbleches erweiset. — Von W. und Luft wird es nicht verändert.

[(*) Es wäre wohl der Mühe werth, mit grösseren Quantitäten dieses fein zertheilten Goldes zu untersuchen, ob es nicht ein Oxyd, und im blauen Zust. sogar ein Hydrat ist; welches schon beym Reiben reducirt wird. — Versuche mit einigen Granen können leicht zu irrigen Resultaten führen, weil die Menge des O in dem niedrigsten Oxyde des Au weniger als 0,04 beträgt.]

Das Gold findet, da es den meisten Säuren und Alkalien vollkommen widersteht, eine sehr nützliche Anwendung zu *Arbeitsgefässen des Chemikers*, und in feine Blätter geschlagen, als *Blattgold*, *Schlaggold*, *geschlagenes Gold* (*Aurum foliatum*) zur *Vergoldung* anderer Substanzen; seltener im gefeilten Zustande (*Aurum limatum*) oder als (aus seinen Aufl. metallisch) *gefälltes Gold* (*Aurum pulveratum*) in der *Medicin.* — Zu Münzen, Speisegeräthen und andern Luxusgegenständen wird, weil es zu weich ist, selten reines, und fast immer mit Ag oder Cu legirtes Gold verarbeitet.

II. Verb. des Goldes auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Goldes mit dem Oxygen.*

§. 1676. Das Gold hat unter allen Metallen die geringste Verw. zum O; es wird daher auch durch gewöhnliches Feuer an der Luft nicht oxydirt, auch nicht von den Säuren, ausgenommen die Murium- oder Bromdoppelsäure. Man wird übrigens, durch die bisherige Erf. veranlasset, drey Oxyde desselben anzunehmen, nähmlich ein *Goldsuboxydul*, *Goldoxydul* und *Goldoxyd.*

[Wird das Gold mit gewissen Oxyden erhitzt, so oxydirt es sich, und lässt sich sogar mit denselben verglasen. (*Buchn.* Rep. XXIX, 1. — *Erdm.* J. IV, 429.)]

a) Goldsuboxydul.

§. 1677. Das *Goldsuboxydul* (*Oxydum subaurosum,*

Aurum suboxydulatum) (*Goldoxydul*, *Aurum oxydulatum*, *Berz.*) = Ȧu = 2586,026 = 96,133 Au + 3,867 O) entsteht (nach *Berz.*), wenn man das muriums. Ȧ mit wäss. K̈ zusammenschüttelt. Es bleibt dabey als grünes Pulver zurück, wird aber zum Theil auch von der Fl. aufgelöst (aber auch bald wieder zersetzt; indem sich metallisches Au auf dem Glase ablagert, so dass es beym durchfallenden Lichte grün erscheint). — Durch Erhitz. zerfällt es in Au und Ogas.

b) Goldoxydul.

§. 1678. Das *Goldoxydul* (*Oxydum aurosum*) (*Goldsuboxyd*, *Aurum suboxydatum*) = Äu = 2686,026 = (92,554 Au + 7,446 O) entsteht: *a*) wenn Goldblättchen oder Drähte im galv. elektr. Strome verbrennen, auf Kosten des elektr. Fl. (B. I. S. 331); *b*) wenn die Verbrennung durch Entladung der gemeinen Elektr. eingeleitet wird (Band I. S. 387); *c*) durch Verbrennung des Goldes vor dem Knallgasgebläse, oder im Focus eines sehr grossen Brennspiegels, wo also das O der Luft gebunden werden muss; *d*) durch Einwirkung desoxydirender Subst., als z. B. des Hgases, des muriums. Zinnoxyduls, oder mehrerer org. Substanzen auf das muriums. Goldoxyd; wobey diese, das O aufnehmend, das muriums. Goldoxyd in muriums. Goldoxydul desoxydiren, und im dritten Falle auch dieses zersetzt und das Äu mit der org. Subst. verbunden wird; *e*) durch Glühen des metallischen Goldes mit gewissen Metalloxyden, wobey es aber gleichfalls an diese Oxyde gebunden wird. — Das nach *a*, *b*, *c* erzeugte Oxyd erscheint als purpurfarbenes Pulver. — Beym Erhitzen zerfällt es in Au und Ogas.

[Mehrere Chemiker halten dieses Oxyd vorzüglich desshalb, weil es durch El. auch im Hgas gebildet wird, nur für fein zertheiltes Gold. — Die neuesten Erf. über diesen Gegenstand werden aber hoffentlich alle diessfälligen Zweifel beseitigen. (S. B. I. S. 331 und 387.)]

c) Goldoxyd.

§. 1679. Das *Goldoxyd*, *Goldsäure* (*Oxydum s. Aci-*

dum auricum, *Aurum oxydatum*) = $\dddot{\underline{A}u}$ = 2786,026 = (89,232 $\underline{A}u$ + 10,768 $\underline{O}$) wurde zuerst von *Pelletier* näher untersucht. Es entsteht bey der Einwirkung der Murium- oder Brom-Doppelsäure (oder solcher Mischungen, in welchen diese enthalten sind, als des Königswassers, oder der Mischung aus Brom- und Azotsäure) auf das $\underline{A}u$; wird aber auch sogleich an die Murium- oder Bromsäure gebunden. — Isolirt erhält man es am besten (nach *Pelletier*): wenn die conc. wäss. Aufl. des muriums. Goldoxydes mit etwas übersch. Magniumoxyd (oder $\dot{\underline{Z}n}$) digerirt, der von der (muriums. und wenig goldsaures $\dot{\underline{M}g}$ enthaltenden) Fl. abgesonderte, aus goldsaurem $\dot{\underline{M}g}$ und dem übersch. $\dot{\underline{M}g}$ bestehende Niederschlag aber, bis das ablaufende W. nicht mehr durch Muriumsäure gelb wird, gewaschen, und endlich durch Digestion mit starker Azotsäure vom $\dot{\underline{M}g}$ befreyt, und das zurückbleibende Oxyd gewaschen, und an einem dunklen Orte getrocknet wird. (Mittelst $\dot{\underline{K}}$hydrat oder Ammoniak kann dieses Oxyd nicht wohl gefällt werden, weil es mit denselben vereiniget wird.)

Das $\dddot{\underline{A}u}$ erscheint als braunes fast schwarzes Pulver, welches durch Erhitz. schnell in $\underline{A}u$ und $\underline{O}$gas zerfällt, und überhaupt sehr zersetzbar ist; indem es langsamer auch durch das Licht, und bey sehr langem Aufbewahren sogar im Dunkeln zum Theil dieselbe Veränderung erleidet.

2. *Gold mit Carbon.*

§. 1680. Gold in Kohlenpulver geglüht, erlangt oberflächlich eine dunkelgelbe Farbe. *Black* schloss daraus, dass die venetianischen Zechinen auf gleiche Weise gefärbt würden.

3. *Gold mit Boron.*

§. 1681. Die Farbe des Goldes wird beym Schmelzen mit borons. $\dot{\underline{N}a}$ blässer, durch Schmelzen mit Kochsalz oder Salpeter aber wieder hergestellt.

4. *Gold mit Phosphor.*

§. 1682. Das $\underline{A}u$ verbindet sich beym Erhitz. leicht mit dem $\underline{P}$ (besonders in einer luftleer gemachten und hierauf

zugeschmolzenen Glasröhre). Die Verb. hat eine blasse, fast weisse Farbe, zeiget ein krystallin. Gefüge, schmilzt leichter als das Au, und wird beym Erhitz. auf die Art zersetzt, das der P verbrennt, und das Au sich reducirt. — Aus der Aufl. des muriums. $\dddot{Au}$ fället Phosphorhydrogengas anfangs bloss met. Au, späterhin aber ein schwarzes, gar nicht metallisches Phosphorgold; welches beym Erhitzen wie das vorige zersetzt wird, und mit Goldaufl. übergossen, met. Au ausscheidet, und zugleich Phosphors. erzeugt.

5. *Gold mit Schwefel.*

§. 1683. Nach den vorliegenden Erf. ist man veranlasset, zwey Verb. des Schwefels mit dem Golde anzunehmen.

Zersetzt man die siedendheisse Aufl. des muriums. $\dddot{Au}$ mit einströmendem Schwefelhydrogengas, so entsteht ein dunkelbrauner fast schwarzer Niederschlag, *Schwefelgold im Min. des Schwefels*; welcher schwarz trocknet, aber ein dunkelbraunes Pulver gibt, und beym Erhitzen $\dot{S}$ entlässt, während Au zurückbleibt. Die Best. sind nach *Berz.* 1 At. Au und 1 At $\dot{S}$, diess würde also geben $AuS^2 + \ddot{Au}$.

Zersetzt man hingegen das muriums. $\dddot{Au}$ oder sog. hydrothions. Goldoxydkali in gem. Temp. durch Schwefelhydrogengas, so erhält man einen flockigen, dunkelgelben, im Trocknen dunkler werdenden Niederschlag, *Schwefelgold im Max. des Schwefels*; welcher beym Erhitzen den Schwefel verliert, und durch Kochen mit $\ddot{K}$lauge unter Fällung von etwas met. Au in sog. hydrothions. Goldoxydkali übergeht. — Diese Verb. enthält nach *Berz.* 1 At. Au gegen 3 At. $\dot{S}$; diess würde also geben $(AuS + \ddot{S}) + (AuS^2 + S^2)$. — Durch Schmelzen lässt sich das Au mit dem S nicht verbinden.

6. *Verb. des Goldes mit andern Aräoiden.*

§. 1684. Das Au legirt sich mit vielen andern metallischen Substanzen, und diese Verb. sind immer, durch das Au geschützt, weniger oxydirbar als das allegirte Metall.

1) Mit *Kalium*. Diese Leg. stellte *Buchner* durch Kneten des K mit Goldblättchen dar. Sie oxydirt sich aber schon unter den

Händen zu Kaliumoxyd-Goldoxyd, mit wenig untermengten Goldblättchen.

2) Mit *Arsenik.* Das Gold lässt sich mit dem $\underline{As}$ leicht zusammenschmelzen, und bildet goldfärbige Leg.; die schon bey 1 Th. $\underline{As}$ gegen 900 Th. $\underline{Au}$ spröde sind. Setzt man das $\underline{Au}$ den $\underline{As}$dämpfen aus, so träufelt bald eine leichtflüssige Leg. ab; die nach dem Erkalten grau, grobkörnig und spröde erscheint, gegen 240 Th. $\underline{Au}$ 1 Th. $\underline{As}$ enthält, und dieses nur bey mehrstündigem Schmelzen gänzlich verliert.

3) Mit *Antimon.* Gold lässt sich leicht mit $\underline{Sb}$ zusammenschmelzen, auch entsteht die Leg., wenn das erstere den Dämpfen des letzteren begegnet. Dieselbe ist bey $1/9$ $\underline{Sb}$ weiss, bey $1/16$ schmutzig blassgelb und spröde, porzellanartig brechend. — Sie wird durch Erhitz. an der Luft zersetzt, indem sich das $\underline{Sb}$ oxydirt und verflüchtigt, und das $\underline{Au}$ hinterlässt.

4) Mit *Zinn.* Beyde Metalle vereinigen sich leicht im Schmelzen. Die Leg. ist gelblichweiss, viel dichter als die Mittelzahl gibt, minder dehnbar als Gold, und besteht durch starke Verw.; daher diese Verb. auch niederfällt, wenn man sehr concentr. Aufl. des muriums.- Goldoxydes und Zinnoxyduls miteinander vermischt. — Sie wird am Besten unter Aussch. des $\underline{Au}$ zersetzt, wenn man sie mit dem dopp. Gew. ihres Zinngehaltes muriums. $\ddot{\underline{Hg}}$ bis zum Rothglühen erhitzt.

5) Mit *Tellur.* Die Verb. findet sich natürlich vor im *Schrifttellur* oder *Schrifterz* = $\underline{Ag}\underline{Te}^2 + (\underline{Au}\underline{Te}^6)^6$ in bunt angelaufenen lichtstahlgrauen Nadeln von 5,7 — 8 Dichtheit; im *Blättererz* = $\underline{Au}\underline{Te}^3$ gemengt mit $\underline{Pb}\underline{Te}^2$ und $\underline{Pb}\underline{S} + \ddot{\underline{S}}$ in Gestalt schwärzlich bleygrauer Blättchen und Nadeln von 7,0 bis 8,9 Dichth.; im *Weisstellurerz* = $\underline{Ag}\underline{Te} + (\underline{Pb}\underline{Te}^2)^2 + (\underline{Au}\underline{Te}^3)^3$. — Künstlich entsteht sie beym Fällen des muriums. $\ddot{\underline{Au}}$ mit Tellurhydrogengas oder dessen Verb. mit $\ddot{\underline{K}}$.

6) Mit *Osmium.* *Tennant* erhielt eine sehr dehnbare Leg., die durch Königwasser in muriums. Goldoxyd und entw. Osmiumoxyd zersetzt wurde.

7) Mit *Scheel.* Die Gebr. *d'Elhuyart* erhielten aus 1 Th. Scheeloxyd und 2 Th. Gold im Kohlentiegel eine gelbe strengflüssige Verb.

8) Mit *Molybdän.* 2 Th. Gold und 1 Th. $\underline{Mo}$ lassen sich, nach *Hielm,* nur schwierig und unvollständig zu einem schwarzen Korn verschmelzen.

9) Mit *Bley.* Sie schmelzen leicht zusammen; aber schon $1/1920$ $\underline{Pb}$ raubt dem $\underline{Au}$ die Dehnbarkeit. Bey $1/12$ $\underline{Pb}$ ist die Leg. blassgelb, so spröde wie Glas, und porzellanartig bre-

chend. Beym Erhitzen oxydirt sich das Pb und fliesset vom Golde ab; auf welcher Eigensch. der Cupellationsprozess beruht.

10) Mit *Mangan*. Die durch Schmelzung entst. Leg. ist hellgelbbraun, sehr hart und spröde, polirbar, von gelblichgrauem körnigem Bruch, bey $^1/_8$ bis $^1/_9$ Mn unveränderlich an der Luft und auch unaufl. in einfachen Säuren. Sie wird aber durch Erhitz. an der Luft in Au und oxydirtes Mn zersetzt.

11) Mit *Zink*. Die Leg. wird am besten dargestellt, wenn die beyden geschmolzenen Metalle unter Ausschluss der Luft vermischt werden. Sie ist bey $^1/_{12}$ Zinkgehalt blassgrünlichgelb, dichter als das Mittel, und spröde; bey $^1/_2$ Zn weiss, hart und politurfähig, auch unveränderlich an der Luft; bey 1 Th. Au gegen 2 Th. Zn weisser als Zn, sehr spröde und feinkörnig im Bruche.

12) Mit *Eisen*. Die durch Schmelzung darstellbare Leg. ist so hart, dass sich schneidende Werkzeuge daraus verfertigen lassen, und bey 1 Th. Fe gegen 4 Th. Au beynahe silberweiss; bey 1 Th. Fe gegen 12 Th. Au sehr dehnbar und minder dicht als die Rechnung gibt. — Auf dieser Verbindbarkeit beruht auch die Anwend. des Au zum Löthen des Stahles. (Der Stahl wird schon durch 0,04 Au spröde.)

13) Mit *Kobalt*. Die Leg. ist schon bey $^1/_{65}$ Co spröde und bey $^1/_{19}$ dunkelgelb, sehr spröde, und zeigt ein erdähnliches Korn.

14) Mit *Nickel*. Die Leg. ist, nach *Lampadius*, gelblichweiss, äusserst dehnbar, sehr hart und politurfähig und magnetisch; nach *Hattchet* bey $^1/_{17}$ Ni messinggelb, grobkörnig und spröde (vielleicht war das Ni arsenikhältig).

15) Mit *Kupfer*. Das Au legirt sich mit dem Cu leicht in allen Verh., und die Verb. ist um so mehr ins Rothe ziehend, je mehr Cu sie enthält, härter und schmelzbarer als reines Au, und nur wenig minder dehnbar als dieses, wenn das Cu von Sb und Pb frey war (ein Min. dieser Beym. machet aber die Leg. spröde). — Die Verb. aus 1 Th. Cu mit 7 Th. Au ist die härteste. — Diese Legirungen widerstehen, durch das Au geschützt, der Luft und andern Agentien um so mehr, je mehr sie Au enthalten, und sind so innig, dass sich durch Schmelzung an der Luft das Cu nicht gänzlich entfernen lässt.

Diese Leg. finden im gemeinen Leben eine allg. bekannte vielfältige Anw. zu *Zierrathen, Gefässen und Münzen* etc., und man bedient sich dabey zur Beurtheilung des Goldgehaltes auch eines ähnlichen Verfahrens wie bey den Silberkupferlegirungen

(§.1652); doch mit dem Unterschiede, dass die Mark von 16 Lothen (1 *Münzpfund*) nicht wie beym Silber in 16 Th., sondern in 24 Th. getheilt wird, die man *Karate* nennet, und deren jedes einzelne wieder in 12 Gräne getheilt ist. — Man nennet daher auch jede Leg. aus Au und Cu eine *Karatirung*, und in so fern sie Cu enthält die *rothe Karatirung*, das reine Au hingegen 24*karatiges Gold*, und eine Mark desselben eine *feine Mark*, und wenn es Cu enthält eine *rauhe* oder *beschickte Mark*; und eben so sagt man, wenn die Leg. 10, 12, 18 Karat Au in der Mark enthält, es sey 10, 12, oder 18karatiges Gold u.s.w.

Auch ist, wie beym Silber, zur Sicherung des gegenseitigen Verkehrs, in allen civilisirten Ländern das Mischungsverhältniss solcher Leg. gesetzlich bestimmt, und die durch die Stämpelung beurkundete Haftung des Goldarbeiters, ja an manchen Orten auch der Controllstämpel und also die ämtliche Controlle eingeführt. — Solchergestalt dürfen die Goldarbeiter in Oesterreich 3 Leg. verarbeiten; so zwar, dass das *Probegold Nr.* 1 (*Thalergold*) 7 Karat und 10 Grän; das *Probegold Nr.* 2, 13 Karat und 1 Grän, und das *Probegold Nr.* 3, 18 Karat 5 Grän reines Au enthält. So enthält ferner das Gold der kaiserl. Kremnitzer Ducaten 23 Karat 9 Grän; in den holländ. Ducaten 23 K. 7 Gr.; in den preuss. Friedrichd'oren 21 K. 9 Gr. Es hat ferner die Leg. der Goldarbeiter in Spanien 21 K. 3 Gr.; in Deutschland 19 K. 1 Gr.; in der Schweiz 18 K.; in Strassburg 18 K. 1 1/2 Gr., und die in Oesterreich, ausser den oben erwähnten drey Leg. noch übliche, 22 Karat.

Ist nun in solchen, oder auch in andern Leg. des Goldes, ja sogar in den Erzen (deren etwaniger Schwefelgehalt aber vorher durch Röstung zerstört wird) der Goldgehalt auszumitteln, so besteht das kürzeste Verfahren darin: dass man eine kleine Menge derselben in Königswasser auflöset, die übersch. Säure durch Abdampfen entfernt, und hierauf eine Aufl. des schwefels. Eisenoxyduls hinzufügt, und das metallisch niederfallende Gold sorgfältig wäscht, trocknet und abwägt. Auch ist es klar, dass alle früher (§. 1675) gedachten Methoden zur Gewinnung des Goldes derselben Absicht dienen können, sobald man sie im Kleinen anwendet. — Eine minder scharfe Probe gewähren übrigens auch hier die *Probirnadeln* und der *Probirstein*, die man auf gleiche Weise wie beym Silber (§.1652, α) anwendet; nur mit dem Unterschiede, dass man 24 solche Nadeln hat, die nach Karaten legirt sind, und dass man nach jeder Probe den Probestrich mit etwas Azots. befeuchtet, um sich zu belehren, ob der Strich gelb bleibt (und also wirklich durch Gold erzeugt worden ist).

Was endlich die Abscheidung des Au aus diesen Leg. anbetrifft, so geschieht diess: *a*) wenn man sie in Königswasser auflöset, und durch schwefels. F̈e, azots. Ḣg, oder durch Hg metallisch fället (in den beyden letzten Fällen aber durch Glühen das anklebende Hg entfernt); *b*) wenn die Leg. mit Bley zusammengeschmolzen und hierauf wie beym Ag abgetrieben wird (§. 1652, β), wobey das Cu in die Schlacke geht, und das Au als Metallkorn zurücklässt; *c*) wenn sie mit S zusammengeschmolzen wird, wobey sogen. Schwefelkupfer entsteht, und das Au, nur wenig Cu haltend, ausgeschieden wird; *d*) wenn die dünn gehämmerte und spiralförmig gewundene Leg. mit Manganhyperoxyd in einem Tiegel eine Viertelstunde lang bey der Schmelzhitze des Goldes cementirt, und diese Masse hierauf mit dreymahl so viel Glaspulver bis zum dünnen Flusse erhitzt wird; *e*) wenn man die Leg. mit Bleyoxyd und Ṡ zusammenschmelzt und hierauf Kohlenpulver hinzufügt, und nachher das entstehende Werkbley cupellirt; *f*) wenn man die Leg. im (mit Borax vorher glasirten) Graphittiegel schmelzen lässt, dann nach und nach 2 Th. sog. Schwefelantimon (und wenn die Leg. weniger als 18 Karat Gold enthält, für jedes fehlende Karat noch 1/2 Loth Ṡ) einträgt, und mit einem thönernen Pfeifenstiel umrührt, und in einen Giessbukel ausgiesset; das zu Boden gegangene Goldantimon (alle übrigen Beym. sind in der Schlacke) aber auf einer Graphitschale so lange unter der Muffel mässig (damit sich kein Au verflüchtige) erhitzt, bis das Sb verflüchtigt ist, und endlich das rückst. Au mit 3/4 seines Gew. Borax, 1/4 Glaspulver und 1/4 Salpeter zusammenschmelzt. (Bey dieser Methode geht etwas Au in die Schlacke; sie wird daher wiederholt mit Schwefelantimon geschmolzen, und das erhaltene Goldantimon wie vorhin zersetzt.)

16) Mit *Wismuth*. Schon 1/1920 Bi zerstört die Geschmeidigkeit des Au. — Bey 1/13 Bi ist die Leg. dem Messing ähnlich, spröde, von körnigem Bruch und dichter als das Mittel aus der Dichtheit der Zuthaten.

17) Mit *Mercur*. Das Au verbindet sich schon in gem. Temp. mit dem Hg, wenn es in Blättern oder Körnern damit gerieben wird; noch schneller, wenn das gekörnte oder in Bleche gehämmerte Au bis zum Glühen erhitzt und mit erwärmtem Hg übergossen wird. Das *Goldamalgam* ist gelblichweiss, und nach der Menge des Hg mehr oder weniger weich; ein Uebermass von Hg lässt sich daraus durch Pressen in sämischgahrem Leder auspressen. Bey 6 Th. Au gegen 1 Th. Hg kryst. es während des Erkaltens dendritisch oder in 4seit. Prismen. In der Hitze

verflüchtigt sich das Hg und das Au bleibt dabey rein, und, wenn langsam operirt wird, oft dendritisch zurück.

Dieses Amalgam wird zum *Vergolden* auf ähnliche Art verwendet, wie das Silberamalgam zum Versilbern, und diese *chemische Vergoldung* wird auch hier wie dort die heisse oder kalte Vergoldung genannt.

a) Die *heisse Vergoldung* (*Feuervergoldung*) wird auf Silber, Kupfer, Tombak und Messing mittelst des Goldamalgams auf dieselbe Weise hervorgebracht, wie die heisse Versilberung (§. 1652, 16); doch mit dem Unterschiede, dass man das Silber vor dem Auftragen des Amalgams mit etwas Azots. überstreicht, Kupfer, Messing und Tombak aber mit etwas Mercur anquicket (in eine Aufl. von Hg in etwas Azots. tauchet), und durch das entstehende dünne Hg häutchen die Aufnahme des Amalgams befördert. — Eisen und Stahl insbesondere werden vorher mit einem Gemenge von Mercur und etwas Aetzwasser (§. 1652, 16) verkupfert, und dann mit Goldamalgam wie gewöhnlich vergoldet.

In die Categorie der chemischen Vergoldung gehört ferner auch das *Cämentiren* der Goldlegirungen; wobey der Oberfläche derselben das zulegirte Metall entzogen, und daher ein Goldhäutchen zurückgelassen wird. — Diess geschieht, indem man die Arbeit mit einem Gemenge aus 4 Th. muriums. N̈a, 1 Th. stark calcinirtem Eisenvitriol und 4 Th. Ziegelmehl in einem Tiegel umgibt, und eine Zeitlang erhitzt. — Hiervon ist aber das sog. *Färben* jener Leg, wohl zu unterscheiden; welches bewirkt wird, wenn man die Waare mit *Glühwachs* (ein Gemenge von Wachs, armenischem Bolus, Grünspan und Alaun) überstreicht, bis dieses verbrannt ist erhitzt, dann in W. ablischt, und mit heissem Weinsteinwasser bürstet und polirt: denn bey diesem Verfahren wird etwas Cu auf der Oberfläche der Leg. abgesetzt und dadurch eine röthere Färbung erzeugt.

Hierher gehören endlich der zu Tressen verarbeitete *echte* und *halbechte Golddraht* und *Goldlahn*. Die erstern werden dargestellt, indem man dickvergoldete Silberstäbe zu Draht oder Lahn ausziehet. Die zweyten entstehen, wenn man, wie beym Lyon'schem Silber (§. 1652, 16), die Kupferstäbe zuerst mit Silber- und auf diese mit Goldblättern belegt, auch diese im erhitzten Zustande anreibt, durch wiederholte Erhitz. vereinigt, dann zu Draht und Lahn auszieht, und endlich mit Blutstein polirt.

Man hat auch die sogen. falsche Vergoldung, die dadurch ent-

steht, dass man Kupferstäbe mit einem Amalgam von 1 Th. Zn und 12 Th $\underline{Hg}$ (oft auch etwas $\underline{Au}$) und etwas Weinstein in wäss. Muriums. siedet, also ein Häutchen von Tombak erzeugt.

b) Die *kalte Vergoldung* geschieht *aa*) auf *trocknem Wege*, wenn man krystallis. muriums. Goldoxyd in W. auflöset, Leinwandlappen damit tränket, diese dann verbrennt, und mit dem grauschwarzen Rückstand (*Goldzunder*) die zu vergoldenden Metalle mittelst eines in Kochsalzaufl. getauchten Korkstöpsels so lange reibt, bis die (sehr schwache) Vergoldung erfolgt ist; *bb*) Kupfer, Tombak und Messing, so wie Eisen und Stahl werden auch dadurch schwach vergoldet, dass man sie in Goldäther (Aufl. des muriums. Goldoxydes in Aether) tauchet, und mit W. abspület; *cc*) die sog. *griechische Vergoldung* auf Silber entsteht, wenn man muriums. Mercuroxyd-Ammoniak (§. 1635) in Azots. aufl., dann mit dieser Fl. Gold auflöset, und in diese bis zur dicklichen Consistenz abgedampfte Aufl. das zu vergoldende Silber eintauchet (Das Mercur hat hierbey die Fällung von muriums. $\dot{\underline{Ag}}$ zu verhüthen).

Die Vergold. des *Glases* und *Porzellans* geschieht wie die Versilberung (und für den letztern Fall wird das *Muschelgold* wie das Muschelsilber dargestellt).

Von der chemischen ist sehr wohl zu unterscheiden die mechanische Vergoldung, und diese theilt sich auch wieder in

α) die Firnissvergoldung (matte Vergoldung, welche wie die Firnissversilberung dargestellt wird (§. 1652); mit dem Unterschiede jedoch, dass man statt weisser, gelbe Erde unter den Firniss mengt.

β) Die Leimvergoldung (Glanzvergoldung); wobey man übrigens wie bey der gleichen Versilberung verfährt, jedoch im Polement, statt Spanischweiss, armenischen Bolus anwendet, und die fertige Arbeit nicht selten mit einem sog. Goldfirniss überzieht. Die grüne Vergoldung wird sie genannt, wenn die fertige Arbeit durch einen Anstrich mit Leimwasser matt gemacht wird.

Papier vergoldet man, indem es zuerst mit Leimwasser überstrichen, dann mit Blattgold belegt, gepresst, und nach dem Trocknen noch einmahl mit Leimwasser überstrichen wird. — Leder und Zeuge werden mit Leim, Eyweiss oder Firniss überzogen oder topisch bedeckt, und mit Blattgold belegt. Oft wendet man auch nur Blattsilber und Zinnfolien an, und ertheilt denselben nachher durch Goldfirniss die gelbe Farbe. — Madame Fulhame suchte Seidenzeuge dadurch echt zu vergolden, dass sie dieselben mit Goldaufl. bemahlte, und hierauf dem Phosphorhydrogengas oder dem Schwefeldampfe aussetzte (ohne glücklichen Erfolg).

18) Mit *Silber*. Die Verb. aus beyden findet sich in einigen Erzen natürlich vor: z. B. im *Elektrum* = $\underline{Ag}\underline{Au}$ oder $\underline{Ag}\underline{Au}^2$ in messinggelben Würfeln und Blättchen, und in Südamerika auch = $\underline{Ag}\underline{Au}^3$, $\underline{Ag}\underline{Au}^5$, $\underline{Ag}\underline{Au}^8$ und $\underline{Ag}\underline{Au}^{12}$. Künstlich lässt sie sich durch Schmelzen leicht in allen Verhältnissen darstellen. —

Diese Leg. sind blässergelb als das Gold und ins Grünlichweisse ziehend. Sie stehen in der Geschmeidigkeit kaum dem Golde nach, sind aber härter, klingender und schmelzbarer. Die Verb. von 1 Th. Ag mit 2 Th. Au ist die härteste; die aus 1 Th. Ag und 12 Th. Au hat eine geringere Dichtheit als das Mittel. — Besondere Leg. dieser Art sind noch: Das sog. *grüne Gold*, aus 708 Th. Au und 292 Th. Ag; und das *Goldloth* aus 16 Th. Au und 1 Th. Ag.

Die Leg. solcher Art mit wenig Ag werden in einigen Ländern zur Darstellung der *Münzen* verwendet, und dieser Silberzusatz heisset dann die *weisse Karatirung*. Solche Leg. werden auch wie die mit Cu nach Karaten bezeichnet und beurtheilt; so zwar, dass eine 18 oder 22karatige Verb. in 24 Th. 18 oder 22 Th. Au und 6 oder 2 Th. Ag enthält. — So z. B. enthalten die schwedischen Ducaten 23 Karat 5 Grän Au, also 7 Grän Ag; das schwedische *Krongold* der Goldarbeiter 18 K. und 4 Gr.; das sog. *Pistolettgold* 20 K. und 4 Gr. (beyde mit einem Remedium von 2 Grän); die Leg. der Goldarbeiter in Frankreich 21 K. 9 Gr. (wenn es gelöthet wird 20 K.)

Sollen solche Leg. geprüft werden, so geschieht diess annähernd mit Hülfe der *Probirnadeln*, doch müssen diese, wie leicht einzusehen, für den gegenwärtigen Fall, nach den bereits (oben 15) angeführten Prinzipien, aus Au und Ag verfertiget seyn. Eine schärfere Probe gewährt auch hier die (oben 15) erwähnte Fällung des Au mit schwefels. Fe.

Handelt es sich insbesondere um die Gewinnung des Au aus solchen Leg., so sind folgende Wege üblich: *a*) die Leg. wird in Blätter gehämmert und in Königswasser aufgelöst, die Aufl. von dem am Boden liegenden muriums. Ag abgegossen, und mit schwefelsaurem Fe gefällt, und mit einem Flussmittel (etwa azots. K) zusammengeschmolzen; *b*) die Leg., welche aber nicht mehr als 1/4 ihres Gew. Au enthalten darf (und im entgegengesetzten Falle mit der erforderl. Menge Ag zusammengeschmolzen wird), wird mit starker Azotsäure so lange digerirt, bis alles Ag aufgelöst ist. Man findet sodann das Au als schwarzes Pulver am Boden liegend, und kann es mit einem Flussmittel zusammenschmelzen; während das Ag durch Kupferplatten aus der Aufl. gefällt wird.

Diese Leg. können endlich auch noch Cu enthalten, und heissen dann die *gemischte Karatirung*. — Sie sind sodann, wie leicht einzusehen, nur mit den angeführten chemischen Mitteln zu probiren; weil die Untersuchung mit den Probirnadeln in dem Maasse trügerischer wird, als das Verhältniss zwischen dem allegirten Cu und Ag wechselt.

III. Verb. des Goldes auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Goldsuboxyduls.*

§. 1685. An Verb. des $\dot{\underline{A}}$u kennet man nur noch die folgenden:

1) Mit *Muriumsäure.* Das *muriumsaure Goldsuboxydul* (Goldchlorür, $\frac{1}{3}$ Chlorgold) = $\dot{\underline{A}}u\ddot{\underline{M}}$ = 2928,676 = (88,300 $\dot{A}$u + 11,700 $\ddot{\underline{M}}$) wird erzeugt, wenn man das muriums. Goldoxyd gelinde erhitzt. Letzteres verlieret dabey $\frac{1}{3}$ der $\ddot{\underline{M}}$ und des $\underline{O}$ des Oxydes, welche vereinigt als Muriumdoppelsäuregas davon gehen, während das gesuchte Salz im Rückstande bleibt. — Dasselbe erscheint als eine gelblichweisse, im W. unaufl. Masse; und wird zersetzt: durch Erhitz. in Muriumdoppelsäuregas und met. $\underline{A}$u; durch $\ddot{\underline{K}}$lauge in muriums. $\ddot{\underline{K}}$ und $\dot{\underline{A}}$u; wenn es mit W. gekocht oder dem Lichte ausgesetzt wird, in muriums. $\dddot{\underline{A}}$u und metall. $\underline{A}$u.

2) Mit *Jodsäure.* Das *jodsaure Goldsuboxydul* (Goldjodür, $\frac{1}{3}$ Jodgold) = $\dot{\underline{A}}u\ddot{\underline{I}}$ = 4064,316 = (63,628 $\underline{A}$u + 36,372 $\ddot{\underline{I}}$) entsteht: wenn man Goldoxyd mit wäss. Jodsäure digerirt, unter Ausscheid. von Joddoppelsäure; oder, wenn man fein zertheiltes $\underline{A}$u mit übersch. wäss. Jods. und zeitweisem Zusatz von Azots. behandelt; oder wenn man muriums. Goldoxyd mit jods. $\ddot{\underline{K}}$ fället, und die Fl. sammt dem Niederschlage so lange kocht, bis die mitgefällte Joddoppelsäure verflüchtigt ist. — Es erscheint als ein grüngelbes Pulver, welches im kalten W. gar nicht und selbst im heissen nur schwer aufl. ist, und durch Säuren nicht, wohl aber durch Hitze in $\underline{A}$u und Joddoppels. zersetzt wird. — Bey der zweyten Bereitungsmethode enthält die Fl. auch ein *saures Salz.*

3) Mit *Kaliumoxyd. Berz.* fand, dass das Goldsuboxydul in geringer Menge in $\ddot{\underline{K}}$lauge mit grüner Farbe auflöslich sey; die Verb. ist jedoch nicht weiter untersucht.

2. *Verb. des Goldoxyduls.*

§. 1686. Das $\ddot{\underline{A}}$u verb. sich mit gleichhochzus. Subst.; doch sind diese Verb. noch sehr wenig gekannt und untersucht. Nach den vorliegenden Erf. indessen kann man schlies-

sen, dass sie eine purpurrothe Farbe besitzen. Sie entstehen theils durch Oxydation des $\underline{A}u$ beym Erhitzen mit andern Oxyden; theils durch Einwirkung desoxydirender Subst. auf die Goldoxydsalze; aus welchem Grunde auch alle org. Subst. von der Aufl. der Goldoxydsalze braunroth gefärbt werden. — Einzelne Verbindungen:

1) Mit *Muriumsäure*. Das *muriums.* (*salzs.*) *Goldoxydul* (*salzs. Goldsuboxyd*) ($^2/_3$ Chlorgold) $= \ddot{\underline{A}}u\ddot{\underline{M}}^2$ wird erzeugt, wenn man durch die wäss. Aufl. des muriums. Goldoxydes längere Zeit hindurch einen Strom von Hydrogengas leitet. Die partielle Desoxydation erfolgt hierbey unter Wasserbildung, und man erhält eine purpurrothe Aufl.; die schon beym Abdampfen und selbst bey längerem Aufbewahren in muriums. Goldoxyd und met. $\underline{A}u$ zerfällt.

2) Mit *Siliciumoxyd*. Das *siliciumsaure Goldoxydul* ist isolirt zwar noch nicht gekannt, es entsteht aber allemahl, wenn das fein zertheilte $\underline{A}u$ oder Knallgold oder Goldoxyd mit Glasflüssen geschmolzen wird, und ist die Ursache, dass dabey die Glasflüsse eine purpurrothe Farbe erlangen; die sie aber durch stärkere Hitze auch wieder verlieren (wahrscheinlich durch Desoxydation oder höhere Oxydation des $\ddot{\underline{A}}u$), jedoch durch gelindes Erhitzen oberflächlich auch wieder erlangen.

3) Mit *Zinnoxyd*. Das *zinnsaure Goldoxydul* (*Murias aurosus*) (*Goldpurpur*, *Mineralpurpur*, *Purpura mineralis Cassii*) entsteht, wenn man die Aufl. des muriums. Goldoxydes mit muriums. Zinnoxydul-oxyd vermischt; indem (nach *Fuchs*) das dargebothene Zinnoxydul das Goldoxyd auf Oxydul desoxydirend in Zinnoxyd übergeht, und sodann sämmtliches Zinnoxyd mit dem Goldoxydul vereinigt wird. Die Darstellung gelingt nicht, sobald das verwendete Zinnsalz nicht im dienlichen Verhältniss $\dot{\underline{S}}n$ und $\ddot{\underline{S}}u$ enthält, oder zu wenig verdünnt ist u. s. w. — Am Besten erhält man dieses Präparat: *a*) (nach *Fuchs*) wenn man eine von Azots. vollkommen freye Aufl. des muriums. Goldoxydes so lange mit W. verdünnt, bis ein Tropfen muriums.

Zinnoxydul-oxyd darin einen dunkeln Niederschlag erzeugt, welcher beym Umschütteln der Fl. sich wieder auflöset, und die Fl. rosenroth oder purpurroth färbt, und hierauf diese Fl. durch eingetröpfeltes muriums. Zinnoxydul-oxyd mit der Vorsicht fället, dass letzteres ja nicht im Uebermass hinzugefügt werde. Die Fl. erscheint sodann dunkelbraun und unklar, aber klar und schön dunkelpurpurroth bey durchfallendem Lichte, und wird so lange (gewöhnlich 24 St.) stehen gelassen, bis sie nur noch schwach rosenfarb erscheint; worauf man den Niederschlag durch das Filtrum abscheidet, wäscht und trocknet; *b*) (nach *Buisson*) wenn man sich zur Fällung einer Mischung von 1 Th. muriums. $\dot{\underline{Sn}}$ und 2 Th. muriums. $\ddot{\underline{Sn}}$ bedient, und übrigens wie vorhin verfährt.

Der Goldpurpur erscheint nach dem Trocknen als eine dunkelbraune zerreibliche Masse und gibt ein schmutzig bläuliches Pulver. Er verliert (nach *Berz.*) beym Erhitzen erst mehrere Grade über + 100° C. sein Wasser, aber kein $\underline{O}$gas, und verändert dabey auch seine Farbe nicht. Er ist unaufl. in $\ddot{\underline{K}}$- und $\ddot{\underline{Na}}$lauge, aber im frischgefällten Zust. mit purpurrother Farbe aufl. im wäss. Ammoniak. Aus dieser Aufl. setzt er sich in längerer Zeit unverändert wieder ab. Wird jedoch die Fl. 12 bis 24 St. lang bey + 60° C. erhalten, so wird der Purpur in einem Zustande gefällt, in welchem er hierauf vom Ammon. nicht wieder aufl. ist (wahrsch. im wasserfreyen Zust.). Bestreicht man mit der Aufl. desselben im Ammon. ein Papier, so wird es im Trocknen schmutzigblau (zinnsaures $\dot{\underline{Au}}$?). — Der Goldpurpur wird ferner durch Glühen mit carbons. $\ddot{\underline{K}}$ nicht zersetzt. — Mercur entzieht demselben kein Gold. — Königswasser entzieht dem geglühten Purpur das Gold, und wäss. Muriums. dem frisch gefällten Präparat das Zinnoxyd.

[Nach *Buisson* gibt die Goldaufl. mit muriums. $\ddot{\underline{Sn}}$ gar keinen, und mit muriums. $\dot{\underline{Sn}}$ einen kastanienbraunen Niederschlag. Nach *Berz.* erzeugt die conc. Aufl. des muriums. $\dot{\underline{Sn}}$ einen nach dem Umschütteln gelbbraunen; schwarz trocknenden und im Reiben gelb werdenden, bloss aus met. $\underline{Au}$ und $\underline{Sn}$ bestehenden Niederschlag; während die verdünnte Aufl. des

$\dot{Sn}$salzes einen dunkelbräunlichen Purpur fället: welcher im Ammon. aufl. ist, und im Glühen W., aber kein $\underline{O}$gas verliert, indem er ziegelroth wird (wie wenn met. Gold ausgeschieden wäre).

Was insbesondere die Best. dieses Präparats anbetrifft, so sind die Angaben darüber in quantitativer und qualitativer Beziehung sehr ungleich. *Berz.* fand in dem mit Zinnoxyduloxydsalz gefällten Präparat 1 At. $\underline{Au}$, 12 At. $\ddot{Sn}$ und 16 At. $\dot{\underline{H}}$, in dem mit Zinnoxydulsalz gefällten: 1 At. $\underline{Au}$, 6 At. $\ddot{Sn}$ und 6 At. $\dot{\underline{H}}$. Dieses gibt auf 100 Th., im ersten Falle 18, im zweyten 30,725 Gold; während in andern Fällen *Proust* 24, *Buisson* 28,5, *Gay-Lussac* 30,86, *Oberkampf* im blassern Purpur 20, und im dunkleren 39,82 fanden. — Aus diesen Differenzen muss man schliessen, dass der gewöhnliche Goldpurpur nebst der eigentlichen gefärbten Verb. auch noch (durch das $\underline{O}$ der Luft) bald mehr, bald weniger freyes $\ddot{Sn}$ enthalte; dass aber die normale Verb. nach der von *Fuchs* gegebenen Ansicht = $\dot{\underline{Au}} + \ddot{Sn}^2$ sey, und aus $\dot{\underline{Au}}\dot{\underline{M}}^3 + (\dot{\underline{Sn}}\dot{\underline{M}} + \dot{\underline{Sn}}\dot{\underline{M}}^2)$ mit Ausscheidung der $\dot{\underline{M}}$ gebildet werde. — Man hat diese Ansicht für falsch erklärt, weil der Goldpurpur beym Glühen in ein Gemenge von $\underline{Au}$ und $\ddot{Sn}$ zersetzt werde, und dabey kein $\underline{O}$gas entweiche. Dieses Argument ist jedoch gegenwärtig nicht mehr haltbar; weil einmahl *Berz.* gefunden hat, dass der Purpur durch Glühen nicht zersetzt wird (dessen Lehrb. III, 183), und weil zweytens, wenn er auch zersetzt würde, das $\underline{O}$ des Goldoxyduls sehr wohl mit dem $\dot{\underline{Sn}}$ $\ddot{Sn}$ bilden kann (B. I, §. 1071, Anm.). — Viele Chemiker sehen dieses Präparat auch für eine Verb. von $\ddot{Sn}$ mit met. $\underline{Au}$ an; was aber allen Verbindungsgesetzen widerstreitet.

Der Goldpurpur lässt sich mit Glasflüssen zusammenschmelzen, und ertheilt denselben, nach der steigenden Quantität eine schöne rubinrothe oder purpurrothe Farbe; daher seine nützliche Anw. in der *Porzellan*- und *Emailmahlerey*, so wie zur Erzeugung des *Rubinglases.*]

4) Mit *andern Oxyden.* Aehnliche Verb. wie der eben beschriebene Goldpurpur scheint das $\ddot{\underline{Au}}$ auch mit vielen andern Oxyden zu erzeugen; die jedoch noch wenig bekannt sind.

Graf *la Maitre* erhielt einen schönen Purpur, als er die Goldaufl. mit einer conc. Alaunaufl. vermischte, dann mit carbons. $\ddot{\underline{Na}}$ fällte, und den gelblichen Niederschlag bis

zur purpurnen Färbung erhitzte (wobey ohne Zweifel das Goldoxyd durch die Hitze zu $\dot{\underline{A}}u$ desoxydirt wurde). — Noch schöner war die Farbe, als er 1 Th. muriums. $\dddot{\underline{A}}l$, 1 Th. schwefels. $\dot{M}g$, 4 Th. muriums. $\dot{\underline{B}}a$ und 5 Th. carbons. $\dot{\underline{N}}a$, jedes im trock. Zust. fein pulverisirte, dann mit wenig W. befeuchtete, und in einer gläsernen Reibschale, unter Zusatz von Goldaufl. anhaltend und innig zusammenrieb, während 24 St. fleissig umrührte, und endlich den gewaschenen Niederschlag auf einer Porzellanplatte in der Muffel glühte.

Buchner fand, dass das Blattgold, wenn es mit verschiedenen Oxyden vor dem Löthrohre erhitzt wurde, sich in Berührung mit diesen Oxyden oxydirte, und mit denselben verband. Die solcher Gestalt erzeugte Verb. war mit $\underline{S}b$ röthlich; mit kalkhältigem $\dddot{\underline{S}}i$ hydrat rosenroth; mit $\dddot{\underline{S}}i$ und Borax zuerst röthlich, dann violett; mit $\dot{\underline{B}}a$ hydrat röthlichbraun; mit muriums. $\dot{\underline{S}}n$ roth; mit $\dot{\underline{C}}a$ fleischroth; mit $\dot{\underline{M}}g$ roth. Die Verb. des $\dot{\underline{M}}g$, $\dot{\underline{C}}a$, $\dot{\underline{B}}a$ und $\dot{\underline{S}}r$ insbesondere gaben mit borons. $\dot{\underline{N}}a$ himmelblaue und violette Gläser. — Viele andere Verb., wie z. B. mit den Oxyden des $\underline{S}n$, $\underline{C}d$, $\underline{Z}n$, $\underline{U}$, $\underline{C}r$, $\underline{M}n$, $\underline{F}e$, $\underline{C}o$, $\underline{N}i$ und $\underline{C}u$ gaben theils gelbliche, theils graue Verb. — Es ist also wohl kaum zu zweifeln, dass die rothen Verb. $\ddot{\underline{A}}u$, die gelben und grauen $\ddot{\underline{A}}u$, und die blauen und violetten $\dot{\underline{A}}u$ oder $\dot{\underline{A}}u$ und $\dot{\underline{A}}u$ enthielten. (*Buchn.* Rep. XXIX, 1. — *Erdm.* Journ. IV, 429.)

3. *Verb. des Goldoxydes.*

§. 1687. Das $\dddot{\underline{A}}u$ verbindet sich mit gleichhoch zusammengetzten Substanzen, aber nur selten, und meist minder energisch mit Säuren, häufiger mit Basen; daher man denn diese Verb. im ersten Falle *Goldoxydsalze*, und im zweyten *goldsaure Salze* (*Aurate*) genannt hat. Diese Verb. entstehen meistens durch directe Verb., oder einfache oder dopp. Wahlv., seltener durch Einwirkung der Säuren oder Oxyde auf das metallische Gold. Sie sind in der Regel gelb oder röthlichgelb, von herbem, ätzendem, metallischem Geschmacke und giftiger Wirkung auf den

thier. Organismus, und bestehen nur durch sehr schwache Verwandtschaft. Sie werden daher durch die meisten Metalle, und andere zur Aufnahme des O geneigte Substanzen, als z. B. Oxydulsalze, $\underline{H}$gas, Phosphorhydrogengas, Kohle, Aether, ätherische Oehle, carbonigte Säure u. s. w. unter Ausscheidung des met. Goldes gefällt; während viele andere org. Substanzen, die zur Verb. mit $\ddot{\underline{Au}}$ geneigt sind, das $\dddot{\underline{Au}}$ nur zu $\ddot{Au}$ desoxydiren, und sich mit demselben zu braunrothen Verb. vereinigen: daher denn auch keine Verb. des $\dddot{Au}$ mit org. Subst. solcher Art möglich sind. — In der Hitze hinterlassen sie meistens met. $\underline{Au}$ (vergl. weiter unten 4). — Einzelne Verbindungen:

1) Mit *Wasser.* Das *Goldoxydhydrat* (*hydrogens. Goldoxyd*) entsteht: *a*) wenn man übrigens wie bey der Darstellung des Goldoxydes (§. 1679) verfährt; mit dem Unterschiede jedoch, dass man dem Niederschlag zuletzt mit *sehr* verdünnter Azots. das $\dot{\underline{Mg}}$ entzieht; *b*) wenn man muriums. $\dddot{\underline{Au}}$ mit weniger $\underline{K}$hydrat, als zur Zers. hinreichen würde, vermischt, und dem nach einigen Stunden (oder in der Wärme sogleich) entstehenden Niederschlag (von Goloxydhydrat, muriums-$\dddot{\underline{Au}}$ und $\ddot{\underline{K}}$, welcher ehedem für bas. muriums. $\dddot{\underline{Au}}$ gehalten wurde) durch Waschen mit heissem W. das noch anhängende muriums. $\dddot{Au}$, und mit verdünnter Azots. das $\ddot{\underline{K}}$ entziehet. — Dieses Hydrat erscheint als röthlichgelber Niederschlag; welcher an der Luft zur kastanienbraunen glasig brechenden Masse eintrocknet, in wäss. Muriums. ohne Rückst. aufl. ist, bey + 100° C. das W. fahren lässt, und zum Theil auch reducirt wird, und selbst schon beym Kochen mit W. sein W. verliert, und mit starkem Einschrumpfen in $\dddot{Au}$ übergeht. — Digerirt man es mit einer alkoholischen Aufl. des $\dot{\underline{K}}$hydrates, so setzt sich des $\underline{Au}$ in met. Schuppen ab.

2) Mit *Azotsäure.* Das *azotsaure* (*salpeters.*) *Goldoxyd* wird durch Aufl. des Goldoxydhydrates oder Goldoxydes in ziemlich conc. Azots. dargestellt, und erscheint als eine braune Fl. Es ist aber so ungenmein zersetzbar, dass es

kaum den chem. Verb. zugezählt werden kann; denn es lässt schon beym Verdünnen mit W. das ganze $\dddot{\underline{Au}}$ hydrat fallen, wird durch das Licht unter Reduction des $\underline{Au}$ zersetzt, und lässt beym Abdampfen zuerst $\dot{\underline{Au}}$, später sogar met. $\underline{Au}$ fallen. — Conc. Azots. löset wohl auch das gefällte Gold und Blattgold auf, aber die Verb. ist noch weniger innig, und zerfällt oft schon beym Schütteln.

3) Mit *Fluorsäure.* Nach *Bergmann* löset die Fluors. das $\dddot{\underline{Au}}$ auf.

4) Mit *Muriumsäure.* Das *muriums.* (*salzs.*) *Goldoxyd* (*Murias auricus*, *Aurum oxydatum muriaticum*) (Goldchlorid, Chlorgold im Max.) (Aurum perchloratum) = $\dddot{\underline{Au}}\ddot{\underline{M}}^3$ = 3813,976 = (73,048 $\dddot{\underline{Au}}$ + 26,952 $\ddot{\underline{M}}$) erhält man (nach *Berz.*) vollkommen rein, wenn das muriums. $\dot{\underline{Au}}$ durch siedendes W. zersetzt, und die Aufl. von dem ausgeschiedenen $\underline{Au}$ abgegossen wird. Mit etwas muriums. $\dot{\underline{Au}}$ oder mit saurem muriums. $\dddot{\underline{Au}}$ verunreiniget, erhält man es, wenn das Blattgold in Muriumdoppelsäuregas erhitzt wird, oder wenn man das saure muriums. $\dddot{\underline{Au}}$ abdampft, und so lange gelinde erhitzt, bis sich Muriumdoppelsäuregas zu entbinden anfängt. — Das neutrale Salz erstarrt im letzten Falle zu einer dunkelrothen krystallinischen Salzmasse; die an der Luft bald zur rothbraunen Aufl. zerfliesset, und im W., Wg., Aether und in flüchtigen Oehlen mit röthlichgelber Farbe aufl. ist. — Dasselbe wird nicht zersetzt: durch Azots., neutr. carbons. $\ddot{\underline{K}}$ und blaus. Eisenkali. — Es wird dagegen durch Erhitzung, unter Entb. von Muriumdoppelsäuregas, zuerst in muriums. $\dot{\underline{Au}}$, dann in metallisches $\underline{Au}$ zersetzt, und seine Aufl. durch alle Subst., die zur Aufnahme des $\underline{O}$ irgend geeignet sind, mehr oder weniger desoxydirt.

[Als: durch Sonnenlicht, indem sich met. $\underline{Au}$ an die Gefässe absetzt; durch Hgas, welches met. $\underline{Au}$ fället; durch $\underline{Sn}$, $\underline{Pb}$, $\underline{Ag}$ und muriums. $\underline{Sn}$, welche $\dot{\underline{Au}}$ fällen, wahrsch. in Verb. mit den Oxyden dieser Metalle; durch org. Subst., z. B. Gummi, Zucker, Extractivstoff und Pigmente, wie die Decocte des Sumachs, des Gelbholzes u. s. w., und thierischer Theile, indem

rothe Niederschläge aus Äu und diesen Subst. entstehen (daher auch die Haut roth gefärbt wird); durch Ṗ, Fe, Zn, Cu, Bi, Hg, S̈ und F̈esalze, die met. Au fällen; durch frichgeglühte Holzkohle, Aether und ätherische Oehle, die unter Mitwirk. des Lichtes, oder einer erhöhten Temp., met. Au fällen; durch carbonigte Säure, und durch weinsaures, essigs. und citronens. K̈, die met. Au fällen; durch azot- und schwefels. Äg, die muriums. Äg und Äu fällen; durch Phosphorhydrogengas, welches met. Au, und im Uebermass angewendet, Phosphorgold ausscheidet; durch Schwefelhydrogengas, unter Fällung von Schwefelgold; durch conc. Schwefel-, Phosphor- und Arseniksäure, welche das muriums. Äu (durch Entziehung des W.) als solches, und nur beym Erhitzen muriums. Ȧu und met. Au abscheiden; durch Ammoniak, welches Knallgold fället, während Goldoxydhydrat-Ammoniak in der Fl. aufgelöst bleibt; durch feuerbeständige Alkalien, welche aus der conc. Aufl. Äu, aus der verdünnten Äu hydrat fällen, und zugleich etwas, und besonderes wenn sie in unzureichender Menge verwendet werden, um so mehr eines K̈ haltenden Doppelsalzes erzeugen.]

Das *saure muriums. Goldoxyd* (hydrochlors. Goldchlorid) (*Murias auri acidus*, *Aurum oxydatum muriaticum acidum*, Chloretum auri acidum) entsteht nur langsam, wenn man das gefällte Gold oder Blattgold mit erwärmter Muriums. behandelt. Gewöhnlich stellt man es dar, indem dünn gehämmertes und zerschnittenes Gold mit Königswasser so lange gekocht wird, als sich noch etwas auflösen will. Aus dieser noch sehr sauren und gelben Aufl. (*Goldauflösung*, *Aurum potabile* der Alten) krystall. das Salz nach dem Abdampfen in langen, 4seit., gelben Nadeln oder abgestumpften Octaëdern; die an der Luft zu einem tief citrongelben Fluidum zerfliessen, im W., Alkohol, Aether und ätherischen Oehlen leicht aufl. sind. — Es wird zersetzt: durch Erhitz., indem zuerst die übersch. Muriums. und W., dann aber auch Muriumdoppelsäure entweichet, und der Rückstand zuerst in neutrales Salz, dann in muriums. Ȧu, und endlich in met. Au übergeht; die scharf und bitter schmeckende und die Haut roth färbende wäss. Aufl. insbesondere: durch azots. Ḣg mit violettem Niederschlag (wahrsch. muriums. Mercur- und Goldoxyd haltend);

durch azots. $\dot{\underline{\text{Hg}}}$ mit gelbem Niederschlag (wahrsch. $\dddot{\underline{\text{Au}}}$, und muriums.- $\dot{\underline{\text{Hg}}}$ und $\ddot{\underline{\text{Hg}}}$). Uebrigens wird diese Aufl. mit wenigen Abweichungen wie die des neutr. Salzes zersetzt.

[Organische Subst. wirken z. B. viel langsamer, oft gar nicht zersetzend, wie z. B. die organischen Säuren. — $\dot{\underline{\text{K}}}$aufl., in unzureichender Menge, sättigt zuerst die übersch. Säure, und bewirkt erst nach einigen Stunden einen röthlichgelben Niederschlag von $\dddot{\underline{\text{Au}}}$hydrat und muriums. Gold- und Kaliumoxyd; während ein Theil dieser Salze aufgelöst bleibt (im Uebermass fället das $\dot{\underline{\text{K}}}$ ein schwarzes Pulver aus golds. $\dot{\underline{\text{K}}}$, von welchem auch ein Theil mit muriums. $\dot{\underline{\text{K}}}$ in der Aufl. bleibt). — $\dot{\underline{\text{Na}}}$aufl. wirket auf ähnliche Weise. — Aehnlich wirken endlich auch das $\dot{\underline{\text{Ba}}}$hydrat, $\dot{\underline{\text{Mg}}}$hyhrat u. s. w.; indem zwar von der überschüssigen Säure ein Theil dieser Oxyde gebunden und aufgelöst wird, während ein anderer das $\dddot{\underline{\text{Au}}}$salz zersetzt, und zugleich goldsaures $\dot{\underline{\text{Ba}}}$ oder $\dot{\underline{\text{Mg}}}$ gefällt wird.

Das saure muriums. $\dddot{\underline{\text{Au}}}$ wird als Reagens auf $\dot{\text{Fe}}$salze verwendet, mit welchem es einen schwarzen Niederschlag erzeugt. Auch wird es als *Arzneymtttel* gleich dem muriums. $\ddot{\underline{\text{Hg}}}$ benützt, und zwar theils in der wäss., theils in der ätherischen Auflösung. Letztere (*Goldäther*, *Goldtinctur*, *trinkbares Gold*, *Aurum potabile*) wird bereitet, indem man die 1 Th. met. $\underline{\text{Au}}$ enthaltende wäss. Aufl. des muriums. $\dddot{\underline{\text{Au}}}$ mit 16 Th. Aether so lange zusammenschüttelt, bis das $\dddot{\underline{\text{Au}}}$salz vom Aether aufgenommen wurde, dann die goldhältige gelbe Aufl. decantirt, und mit 5 Th. Alkohols vermischt.]

5) Mit *Bromsäure.* Das *bromsaure Goldoxyd* (Bromgold, Goldbromid) = $\dddot{\text{A}}\text{u}\underline{\text{Br}}^{3}$ entsteht, wenn man das fein zertheilte $\underline{\text{Au}}$ in Bromdoppelsäure oder ihrer wäss. Aufl. auflöset. Es erscheint im trockenen Zust. nach *Balard* gelb, nach *Lampadius* grauschwarz und matt, ist im W. aufl., und so intensiv färbend, dass schon 1 Th. 100 Th. W. färbt. Aus dieser Aufl. lassen sich nur schwierig Krystalle darstellen. Gegen Reagentien verhält sie sich nahe wie das muriums. Salz.

6) Mit *Schwefeloxyd.* In höherer Verb.

7) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefels. Goldoxyd* entsteht beym Aufl. des $\dddot{\underline{\text{Au}}}$ in conc. Schwefelsäure; aber die Verb. besteht durch so schwache Verw., dass sie schon beym Erwärmen oder Wasserzusatz met. $\underline{\text{Au}}$ fallen lässt.

8) Mit *Kaliumoxyd.* Das *Goldoxyd-Kaliumoxyd* (*goldsaure Kaliumoxyd*) wird dargestellt, wenn man frischgefälltes $\underline{\dddot{A}}u$ hydrat in $\underline{\ddot{K}}$hydrat auflöset. Die Aufl. ist farblos, und wird zersetzt: *a*) durch Abdampfung, unter Fällung met. Goldes; *b*) durch Muriums., indem mit gelber Färbung muriums. $\underline{\dddot{A}}u$ entsteht; *c*) durch übersch. Azots., unter Fällung von $\underline{\dddot{A}}u$ hydrat oder $\underline{\dddot{A}}u$ (wenn die Säure conc. war).

9) Mit *Barymoxyd.* Das *Goldoxyd-Barymoxyd* (*goldsaure Barymoxyd*), und zwar das *saure* Salz wird erzeugt, wenn man die Aufl. des muriums. $\underline{\dddot{A}}u$ mit $\underline{\dot{B}}a$ hydrataufl. übersättiget, und erscheint als weisser Niederschlag, welcher im W. unaufl. ist, und an Azots. das $\underline{\ddot{B}}a$ abgibt. — Die über dem Niederschlag vorfindige farblose Fl. enthält nebst muriums. $\underline{\ddot{B}}a$ noch golds. $\underline{\ddot{B}}a$, und lässt beym Abdampfen ein violettes Gemenge von $\underline{\dddot{A}}u$ und carbons. $\underline{\ddot{B}}a$ fallen.

10) Mit *Magniumoxyd.* Das *Goldoxyd-Magniumoxyd* (*goldsaure Magniumoxyd*) wird als ein unaufl. Niederschlag erzeugt, wenn man die Aufl. des muriums. $\underline{\dddot{A}}u$ mit etwas übersch. $\underline{\ddot{M}}g$ digerirt, und den Niederschlag auswäscht. — Azots. entzieht demselben das $\underline{\ddot{M}}g$, und hinterlässt, je nachdem die Säure conc. oder verdünnt war, $\underline{\dddot{A}}u$ oder $\underline{\dddot{A}}u$ hydrat. — Auch hier enthält die über dem golds. $\underline{\ddot{M}}g$ vorfindige Fl. (wie bey 9) muriums. $\underline{\ddot{M}}g$ und golds. $\underline{\ddot{M}}g$ aufgelöst.

11) Mit *andern Alkalien.* Das Verhalten ist analog wie bey dem $\underline{\ddot{B}}a$ und $\underline{\ddot{M}}g$.

12) Mit *Arseniksäure.* Nach *Bergmann* löset die Arseniksäure das $\underline{\dddot{A}}u$ auf.

13) Mit *Molybdänsäure.* Das *molybdänsaure Goldoxyd* erscheint als orangegelber Niederschlag, welcher im W. sehr wenig, in Azot- und Muriums. aber leicht aufl. ist.

4. *Verb. des Schwefelgoldes.*

§. 1688. Diese sind §. 1683 aufgeführt.

IV. Verb. des Goldes auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des Goldoxydulhydrates.*

§. 1689. Mit *Ammoniak.* In höherer Verb. (§. 1699).

2. *Verb. des zinnsauren Goldoyduls.*

§. 1689,[b]) Mit *Silicaten.* Der sog. Mineralpurpur verbindet sich, ohne seine Farbe zu verlieren, mit Silicaten und Glasflüssen sehr verschiedener Art. Darauf beruht seine Anwend. in der Glasfärberey, und Glas- und Porzellanmahlerey (s. §. 1686, 3).

3. *Verb. des Goldoxydhydrates.*

§. 1690. Mit *Ammoniak.* Das *Goldoxydhydrat-Ammoniak* kennt man isolirt noch nicht, doch ist es wahrsch. in jener Fl. vorhanden, aus welcher jenes Präparat niedergefallen ist, welches gewöhnlich Knallgold genannt wird. Dieses sog. Knallgold wird übrigens von vielen Chemikern gleichfalls für eine Verb. von Goldoxyd und Ammoniak angesehen, obgleich es diesen Nahmen kaum verdient.

[Das *Knallgold* (*Aurum fulminans, Pulvis chrysoceraunius*) wurde von *Basilius Valentinus* zuerst dargestellt. Es entsteht: *a*) wenn man das muriums. Äu mit ein wenig überschüss. Ammoniak präcipitirt, dann den Niederschlag mit der Fl. digerirt, hierauf so lange mit siedendheissem W. (allenfalls auch mit Khaltigem und zuletzt mit reinem W.) wäscht, bis die Silberaufl. nicht mehr weiss mit dem ablaufenden W. reagirt, und endlich den Niederschlag auf Papier ausgebreitet in einer Temp. trocknet, die + 100° C. nicht erreichen darf. (Die überstehende Fl. gibt durch Abdampfen noch etwas Knallgold, behält aber am Ende doch noch einen Theil, wahrsch. als normales Goldoxydhydrat-Ammoniak zurück.) Auch entsteht dieses Präparat, *b*) wenn man das Au in mit Salmiak bereitetem Königswasser aufl., und hierauf mit feuerbeständigen Alkalien präcipitirt; *c*) wenn man mittelst feuerfesten Alkalien gefälltes Äu mit Ammon. in verschlossenen Gefässen digerirt; *d*) wenn man das Äu mit der Aufl. eines Ammoniaksalzes digerirt. Ja es bildet sich zuweilen schon, wenn das Ä längere Zeit hindurch feuchter, unreiner (ammoniakhält.) Luft ausgesetzt ist. (Der Gefährlichkeit wegen muss man immer nur wenige Grane auf einmahl bereiten oder explodiren lassen.)

Das Knallgold erscheint als ein orangegelber, gelbbraun trocknender Niederschlag. Es ist zerreiblich (gefährlich), geruch- und geschmaklos, unveränderlich an der Luft, unaufl. im W.; unter Zersetz. aufl. in Mineralsäuren. — Zersetzt wird dasselbe mit höchst gefährlicher Explosion auf denselben Wegen durch Erhitzen, Stoss, Schlag u. s. w. wie das Knallsilber,

aber im Allgemeinen schwächer als dieses. So hat man z. B. gefunden, dass dasselbe bey +130° C. noch nicht explodirte, und wenn es eine Zeit hindurch dieser Temp. ausgesetzt gewesen, auch nicht bey 150°, und wenn es auch diese Temp. eine Zeitlang ausgehalten, sogar beym Glühen nicht mehr explodirte, und so auch beym Drucke sich minder empfindlich zeigte, als das Knallsilber. — Diesem Maasstabe darf man jedoch nicht zu sehr vertrauen; denn das Präparat fällt einmahl empfindlicher aus als das andere Mahl, und man hat schon Knallgold explodiren sehen, wenn es mit einem Stückchen Papier gekratzt wurde.

Ohne Explosion wird das Knallgold zersetzt: *a*) wenn es mit 10 Th. Sand, Schwefel, Borax, schwefels. $\underline{\text{K}}$ und mehreren andern Subst. behutsam vermengt und erhitzt wird; *b*) durch Schwefelhydrogengas; *c*) durch muriums. Zinnoxydul, indem eine dem Mineralpurpur ähnliche Färbung Statt findet.

Was insbesondere die Zus. dieses Präparats anbetrifft, so hat man darüber eben so wenig Gewissheit wie beym Knallsilber (§. 1657). *Proust* fand darin 0,73 $\underline{\text{A}}$u; *Dumas*: 76,1 $\underline{\text{A}}$u, 9,00 $\dot{\underline{\text{A}}}$, 14,9 W. — *Berz.* findet es wahrsch., dass dasselbe aus 1 At. $\dddot{\text{A}}$u, 2 At. Ammon. und 1 At. W. bestehe, oder noch wahrscheinl. bloss 1 At. $\dddot{\text{A}}$u und 2 At. Ammon. enthalte. — *Dumas* glaubt, dass es aus 1 At. Goldazot, 2 At. Ammon. und 3 At. W. bestehe (vergl. auch *M.* Handb. IV. 978). Ist es indessen gewiss, dass dieses Präparat beym Explodiren bloss in $\underline{\text{A}}$u, $\dot{\underline{\text{A}}}$gas und W. zerfällt, so kann es auch $= \dddot{\text{A}}\text{u} + \underline{\text{A}}\underline{\text{H}}^2$ seyn, und also bey der Explosion sehr wohl in $\underline{\text{A}}\text{u} + \dot{\underline{\text{A}}} + \dot{\underline{\text{H}}}^2$ zersetzt werden (vergl. §. 1657).]

4. *Verb. des muriums. Goldoxydes.*

§. 1691. 1) Mit *muriumsaurem Kaliumoxyd.* Das *muriumsaure Goldoxyd-Kaliumoxyd* (*salzsaure Goldoxyd-Kali*) (Chlor-Gold-Kalium) $= \dot{\underline{\text{K}}}\dddot{\underline{\text{M}}}^2 + (\dddot{\text{A}}\text{u}\dddot{\underline{\text{M}}}^3)^2 + 10$ Aqu. (durch Vermisch. der Aufl. beyder Salze und Abdampf.) kryst. in gelben 4seit. Prismen und 6seit. Tafeln; die an der Luft schwach verwittern, beym Erhitzen bis zu +100° C. das W. verlieren, in stärkerer Hitze in muriums. $\dot{\underline{\text{K}}}$, $\underline{\text{A}}$u und Muriumdoppelsäuregas zerfallen, und im W. leicht aufl. sind.

2) Mit *muriums. Sodiumoxyd.* Das *muriums. Goldoxyd-Sodiumoxyd* (*salzs. Goldoxyd-Natron*) (Chlor-Gold-Natrium) $= \dot{\underline{\text{N}}}\text{a}\dddot{\underline{\text{M}}}^2 + (\dddot{\text{A}}\text{u}\dddot{\underline{\text{M}}}^3)^2 + 8$ Aqu. entsteht, wenn man die Aufl. von 4 Th. $\underline{\text{A}}$u in Königswasser zur Trock. abdampft und den

Rückstand mit 1 Th. muriums. $\ddot{\text{Na}}$ in W. aufl. und die Fl. abdampfet. Es kryst. in langen orangegelben 4seit. Prismen; die an Luft und Licht unveränderlich sind, und in der Hitze wie das vorige Salz zersetzt werden. — Dieses Salz wird als das unveränderlichste Goldoxydsalz in der *Medizin* verwendet.

5. *Verb. des goldsauren Kaliumoxydes.*

§. 1692. Mit *muriums. Kaliumoxyd.* Das *murium- und goldsaure Kaliumoxyd* (*salzs. und Goldoxydkali*) entsteht, wenn man die Aufl. des muriums. $\dddot{\text{Au}}$ mit übersch. $\ddot{\text{K}}$hydrat fället, und bleibt in der Aufl., während $\dddot{\text{Au}}$ niedergeschlagen wird. Dampft man diese schwach gelblichgrüne Fl. ab, so schiesset muriums. $\ddot{\text{K}}$ und zugleich ein gelbes Salz (wahrscheinl. muriums. $\dddot{\text{Au}}$) an. — Die Aufl. wird durch Muriums. gelb gefärbt, weil muriums. $\dddot{\text{Au}}$ entsteht.

6. *Verb. des goldsauren Sodiumoxydes.*

§. 1693. Mit *muriums. Sodiumoxyd.* Das *murium- und goldsaure Sodiumoxyd* (*salzs. und Goldoxyd-Natron*) wird wie das vorige Doppelsalz gewonnen, und verhält sich analog.

7. *Verb. des goldsauren Baryumoxydes.*

§. 1694. Mit *muriums. Baryumoxyd.* Das *murium- und goldsaure Baryumoxyd* (*salzs. und Goldoxyd-Baryt*) entsteht in der farbl. Fl., wenn man Goldaufl. mit $\ddot{\text{Ba}}$hydrat übersättigt (während zugleich saures goldsaures $\ddot{\text{Ba}}$ niedergeschlagen wird). — Diese Aufl. wird durch überschüss. $\ddot{\text{Ba}}$ nicht zersetzt, lässt sich aber nicht abdampfen; indem dabey ein violetter Niederschlag aus $\dddot{\text{Au}}$ und carbons. $\ddot{\text{Ba}}$ zu Boden fällt.

8. *Verb. des goldsauren Strontiumoxydes oder Calciumoxydes.*

§. 1695. Mit *muriums. Strontiumoxyd oder Calciumoxyd* (verhalten sich wie §. 1694).

9. *Verb. des goldsauren Magniumoxydes.*

§. 1696. Mit *muriums. Magniumoxyd.* Das *murium- und goldsaure Magniumoxyd* (*salzsaure und Goldoxyd-Bittererde*) bleibt in der farblosen Fl., wenn man Goldauflösung mit

$\ddot{\underline{M}}g$ digerirt (während golds. $\ddot{\underline{M}}g$ niederfällt). — Sie wird durch Muriums. gelb (§. 1692).

10. *Verb. des Schwefeloxyd-Goldoxydes.*

§. 1697. Mit *Schwefelhydroidulhydrat.* Das *Schwefeloxyd-Goldoxyd = Schwefelhydroidulhydrat* (*hydrothions. Goldoxyd*) kennt man nur noch in einer höhern Verb. (§. 1701.)

11. *Verb. des Schwefeloxyd-Schwefelgoldes.*

§. 1698. 1) Mit *Schwefelcarbon.* Die Verb. entsteht als brauner schwarztrocknender Niederschlag, wenn man die Goldaufl. mit sog. hydrothiocarbons. $\ddot{\underline{C}}a$ fället.

2) Mit sog. *Schwefelkalium.* Die Verb. (*Schwefel = Gold-Kalium*) entsteht beym Zusammenschmelzen des $\underline{A}u$ mit sog. Kalischwefelleber.

3) Mit *drittem Schwefelarsenik.* Die Verb. entsteht als gelber, schwarz trocknender und nach dem Zerreiben gelbbrauner Niederschlag; wenn man die Goldaufl. mit einer Aufl. des dritten Schwefelarseniks in sog. hydrothions. $\ddot{\underline{K}}$ fället.

4) Mit *viertem Schwefelarsenik.* Die Verb. erscheint (wie die vorige dargestellt) als dunkelbrauner Niederschlag; welcher im W. aufl. ist.

5) Mit *zweytem Schwefelmolybdän.* Die Verb. (wie die vorige dargestellt) erscheint erst nach einiger Zeit als brauner, schwarz trocknender Niederschlag.

6) Mit *drittem Schwefelmolybdän.* Die Verb. (wie die vorigen dargestellt) erscheint als dunkelbrauner Niederschlag; welcher im Trocknen gelb, aber auch zum Theil zersetzt wird.

V. Verb. des Goldes auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des Goldoxydulhydrat-Ammoniaks.*

§. 1699. Mit *zinnsaurem Ammoniak.* Die Verb. entsteht durch Aufl. des sog. Goldpurpurs, in wäss. Ammoniak, als purpurrothe Fl.; aus welcher der Goldpurpur durch Säuren, wie durch Abdampfen fällbar ist.

2. *Verb. des Goldoxydhydrat-Ammoniaks.*

§. 1700. 1) Mit *muriums. Ammoniak.* Das *murium- und*

goldsaure Ammoniak, (*salzs. und Goldoxyd-Ammoniak*) findet sich in der Fl., aus welcher das Knallgold abgeschieden wurde (§. 1690).

2) Mit *muriums. Goldoxydhydrat.* Die Verb., gleichfalls unter dem Nahmen des *Knallgoldes* bekannt, entsteht, wenn man das muriums. Goldoxyd mit zu wenig Ammoniak fället, als dunkelgelber Niederschlag; welcher viel schwächer verpuffet als das eigentliche Knallgold, und mit 12 T. S̈i erhitzt in Au, Muriums. und Ȧgas zerfällt.

3. *Verb. des Schwefeloxyd-Goldoxyd-Schwefelhydroidulhydrates.*

§. 1701. Mit *Schwefeloxyd-Kaliumoxyd-Schwefelhydroidulhydrat.* Diese Verb. (*hydrothions. Goldoxyd-Kali*) erhält man als röthlichgelbe Fl., wenn man das Schwefelgold mit sog. hydrothions. Kali kochet, oder durch Aufl. des sogen. Schwefel-Gold-Kaliums (§. 1698,2) in W. — Mit Säuren lässt es sogen. Schwefelgold fallen.

Zwey und fünfzigstes Kapitel.

Platin.

§. 1702. Das *Platin* = Pt, ist isolirt nicht darstellbar, jedoch aus seinen Verb. folgerecht zu erschliessen. — Dasselbe findet sich in der Natur nur in geringer Menge vor, und zwar in dem sog. *Platinerze* (*rohe Platina*); welches in mehreren Theilen des südlichen Amerika und am Uralgebirge in Sibirien vorkommt, zuerst von *Wood* nach Europa gebracht wurde, und in Gestalt kleiner, rundlicher, plattgedrückter, metallisch glänzender, stahlgrauer Körner erscheint: die nebst dem Platin auch noch verschiedene andere Metalle, als Palladium, Rhodium, Iridium, Osmium, Eisen, Kupfer und Bley enthalten, und gewöhnlich mit andern Körnern von Osmium-Iridium, Palladium, Gold, Chromeisen, Titaneisen, Hyacinth, Spinell, Sand, andern erdigen Theilen und sogar mit Goldamalgam gemengt sind, wenn das Platinerz zur Gewinnung des Goldes den Amalgamationsprozess passirt hat.

[*Berz.* analysirte neuerlich mehrere solcher Erze, nämlich *a*) die von Nischne Tagilsk in magnetischen Körnern, *b*) von demselben Orte in nicht magnetischen Körnern, *c*) von Goroblagodat, alle drey vom Ural, und *d*) das Erz von Barbacoas in Columbia. Derselbe fand in

	a	*b*	*c*	*d*
Platin	73,58	78,94	86,50	84,30
Rhodium	1,15	0,86	1,15	3,46
Iridium	2,35	4,97	—	1,46
Palladium	0,30	0,28	1,10	1,06
Osmium	—	—	—	1,03
Osmium-Iridium	—	—	1,40	—
Osmium-Iridium in Körnern	—	1,00	—	—
Osmium-Iridium in Flittern	—	0,96	—	—
Kupfer	5,20	0,70	0,45	0,74
Eisen	12,98	11,04	8,32	5,31
Kalk	—	—	—	0,12
Quarz	—	—	—	0,60
Unaufgel. Rückst. v. Körnern u. Flittern des Osmium-Iridiums und Sand	2,30	—	—	—]

I. Verb. des Platins auf der 1. St. der Zus.

§. 1703. Das *Platin* auf dieser St. d. Z. oder *Platinaräoid* (*Platin*, *Platina*, *Weissgold*, *Platinum*) = P̲t = 1233,499 (neueste Bestimm. v. *Berz.*) wurde zuerst von *Scheffer* (1752) als ein eigenthüml. Metall erkannt, und in der Folge von vielen ausgezeichneten Chemikern näher untersucht. Man gewinnt dasselbe immer durch die Zerlegung der Platinerze.

[*Neuestes Verf. v. Berz.* Das Platinerz wird in einer tubulirten Retorte und vorgelegter, kalt zu haltender Vorlage mit wäss. Muriumsäure und Zusatz von wenig Azots. unter der Vorsicht anhaltend erhitzt, dass man allemahl, wenn sich die aufl. Wirkung vermindert, etwas Azots. beyfügt. Sobald die Fl. eine bedeutende Sättigung verräth, wird sie weiter so lange destillirt, bis das rückständige Fluidum die Syrupconsistenz erlangt: worauf man dasselbe nach dem Erkalten mit wenig W. verdünnt, und von den rückständigen unaufgelösten Theilen abgiesset (*a*).

Die bey der Destillation übergegangene saure Fl. (welche gewöhnlich gelb gefärbt erscheint, weil geringe Mengen der Aufl. übergespritzt, ja oft sogar

feine Flitter des Osmium-Iridiums mit übergeworfen werden) wird wieder auf die unaufgelösten Theile zurückgegossen und wiederholt grösstentheils abdestillirt. — Dieses Destillat (welches, wenn es nicht farblos ist, noch einmahl abgezogen wird) enthält Osmiumsäure. Es wird mit W. verd. und mit Schwefelhydrogengas gefällt, wobey man das Os als sog. Schwefelosmium im Niederschlage erhält. — Der in der Retorte vorfindige Rückstand hingegen wird mit etwas W. verdünnt, und das Flüssige zur Aufl. *a* gegossen; während der noch unaufgelöste Rückstand (*b*), welcher Osmium-Iridium, Iridium, Titaneisen, Chromeisen, Quarz, Hyacinthe u. s. w. zu enthalten pflegt, für sich auf Os und Ir verarbeitet wird.

Die dunkelrothe Aufl. *a* wird ferner, wenn sie nach Muriumdoppelsäure riechen sollte (was auf die Gegenwart von muriums. Palladiumoxyd deutet), bis zum Verschwinden dieses Geruches (bis jenes Salz in muriums. Pd oxydul übergeht) erhitzt, und hierauf die klare Fl. so lange mit einer gesätt. Aufl. des muriums. K̈ versetzt, als noch ein Niederschlag entsteht. Dieser von der Fl. (*c*) abgesonderte gelbrothe Niederschlag besteht aus muriums. Platinoxyd-Kaliumoxyd und muriums. Iridiumoxyd-Kaliumoxyd. Er wird so lange mit einer verdünnten Aufl. des muriums. K̈ gewaschen, bis die ablaufende Fl. mit blaus. Eisenkali nicht mehr durch blaue Färbung auf Eisen reagirt.

Die Fl. *c* enthält Rhodium, Palladium, etwas Platin, Eisen und Kupfer und wird für sich weiter bearbeitet.

Der getrocknete Niederschlag wird ferner mit dem Zweyfachen seines Gewichtes bas. carbons. K̈ nach und nach bis zum Schmelzen erhitzt; wobey die beyden Doppelsalze in met. Pt, Iridiumoxydul-oxyd, und muriums. K̈ zersetzt werden. Das letztere zieht man mit W. aus, und den Rückstand behandelt man mit schwachem Königswasser; welches das Platin mit schön gelber Farbe auflöset, und einen grösstentheils aus Iridiumdoppeloxyd bestehenden Rückstand (*d*) hinterlässt.

Dieser Rückstand *d* enthält noch viel Platin. Er wird daher mit stärkerem Königswasser und einem Zusatz von muriums. N̈a weiter behandelt, welches das Platin und etwas Iridium aufnimmt, während reines Iridiumoxyd zurückbleibt. — Die Aufl. wird dann wieder wie vorhin mit muriums. K̈ gefällt, der Niederschlag mit carbons. K̈ zersetzt, u. s. w.

Diese Aufl. des muriums. Platinoxydes wird ferner mit einer Aufl. des muriums. Ammoniaks so lange versetzt, als noch ein Niederschlag von muriums. Platinoxydhyrat-Ammoniak erscheint, und zuletzt in der abgesonderten Fl. so lange muriums. Ammoniak aufgelöst, bis auch das noch in der Fl. enthaltene Doppelsalz gänzlich gefällt ist.

Das auf diese Art erhaltene muriums. Platinoxydhydrat-Ammoniak wird endlich getrocknet, und in einem Tiegel nur lang-

sam (weil sonst auch Platin mitgerissen wird) bis zum Glühen erhitzt; wobey die Zersetz. dergestalt erfolgt, dass muriums. Ammoniak, Muriumsäurehydrat und Agas entweicht, während met. Platin im Rückstande bleibt.

Minder rein, und zwar mit etwas Ir verunreiniget, erhält man das Pt, wenn sogleich die erste Aufl. des Platinoxydes in Königswasser mit muriums. Ammon. gefällt, und das niederfallende Doppelsalz durch Hitze zersetzt wird. Von solcher Art ist gewöhnlich das käufliche Pt; für gewisse Zwecke aber gut zu benützen, weil es mehr Härte besitzt als reines Pt.

Ehedem stellte Jeanetty in Paris das Pt dar, indem er das Erz mit 6 Th. arsenigter Säure und 2 Th. Pottasche zusammenschmolz; wobey, während die übrigen Metalle in die Schlacke gingen, eine Leg. von Pt und As gebildet, und zuletzt aus dieser das As durch Röstung entfernt wurde. — Solches Pt ist indessen nie ganz rein von anderen Metallen, und vorzüglich immer des Arsenikgehalts verdächtig.

Das auf solche Art abgeschiedene Pt erscheint als pulverige, oder wenn stärkere Hitze eingewirkt hat, als eine poröse schwach zusammenhängende schwammige Masse (*Platinschwamm*); welche eine graue Farbe und keinen Glanz besitzt, und sich bey der grossen Strengflüssigkeit des Pt nur unter besonderen Handgriffen zu grössern und geschmeidigen Massen vereinigen lässt. — Diess geschieht z. B. wenn man den sog. Platinschwamm in einem hölzernen Mörser mit einem hölzernen Pistill und wenig W. möglichst fein zerreibt, das durchgesiebte feine Pulver in einen starken eisernen Ring mit Hülfe einer kräftigen Presse fest zusammentreibt, den auf diese Art entstandenen Platinkuchen mehreremahle bis zum Weissglühen erhitzt, und bey jedesmahligem Herausnehmen aus dem Feuer die Masse durch *einen* Schlag oder Druck mit Hülfe eines in den eisernen Ring passenden Hammers oder Stämpels (der Presse) mit der Vorsicht zusammentreibt, dass der erste Schlag oder Druck schwächer, die nachfolgenden aber stärker seyen. — Auch grössere Stückchen des Platins, z. B. Bruchstücke von Tiegeln; Drähte etc., lassen sich zusammenschweissen, wenn man sie mit Draht fest zusammenbindet, bis zum Weissglühen in der Schmiedeesse erhitzt, dann schnell auf den dicht neben der Esse stehenden erhitzten Ambos bringet, und jedesmahl nur einen Hammerschlag darauf applicirt. (Mechanikus *Lux* in Wien war der erste, welcher 1816 durch dieses Verfahren mehrere Stücke Platins in eines vereinigte (durchlöcherte Schmelztiegel ausbesserte) und nachwies: dass das Zusammenschweissen des Pt auf demselben Grunde beruhe wie dass des Fe, und dass man folglich bey der weit höher liegenden Schweisshitze des Pt nur einen Schlag thun dürfe, weil sodann das Pt schon unter seine

Schweisshitze erkaltet sey, und alle weitern Schläge das Blättern des Metalls veranlassen müssten, so wie es auch beym Eisen geschieht, wenn es unter seiner Schweisshitze gehämmert wird.

Umgekehrt lässt sich das Pt auch in sehr grosser Zertheilung darstellen, wenn es in fein zertheiltem Zust. reducirt wird. Nach *Liebig* geschieht diess, wenn man muriums. Platinoxyd in 300 Th. W. auflöset, die Fl. mit Muriums. stark ansäuert, und dann mit Zink in Berührung setzt, wobey es bald als sehr feiner schwarzer Niederschlag (*Platinschwarz*) ausgeschieden wird. — Oder wenn man das muriums. Platinoxyd durch anhaltende Hitze in muriums. Platinoxydul umwandelt, dann in einem geräumigen Kolben mit einer conc. Klauge erhitzt, und die entstehende schwarze, wenig durchsichtige Fl. noch heiss mehrmahl mit kleinen Mengen Wg. vermischt und schüttelt; das unter starkem Aufbrausen (von Carbons.) niederfallende sammetschwarze Pulver zuerst mit Wg., dann mit wäss. Muriumsäure, hierauf mit Klauge, und zuletzt mit W. 4 — 5mahl auskocht, und hierauf in einer Porzellanschale mit der Vorsicht trocknet, dass es weder mit Papier, noch mit einer org. Subst. anderer Art in Berührung kommt. (*Pogg.* Ann. XVII, 101.)

Ein ähnliches fein zertheiltes Pt scheint nach seinen Eigenschaften auch jenes schwarze Pulver zu seyn; welches E. Davy erhielt, als er Schwefelplatin mittelst Königswasser zu schwefels. Platinoxyd oxydirte, die Fl. mit Alkohol vermischt, der Ruhe überliess, und den nach mehreren Tagen entstehenden Niederschlag, durch Waschen von den aufl. Theilen befreyte. — Er hielt dasselbe für unterazotigts. Platinoxyd; Dobereiner für Platinsuboxyd.]

Das Platin erscheint als ein geruch- und geschmackloses vom Silberweissen ins Stahlgraue ziehendes, und weniger als das Ag glänzendes Metall; welches eine Dichth. = 21,45 — 21,75 besitzt, und im reinen Zust. viel weicher ist als das Silber, sich aber hierin, wenn es, wie gewöhnlich etwas Ir enthält, zwischen das Cu und Fe stellet. — In der Dehnbarkeit verhält sich dasselbe wie das Au und Ag, und lässt sich daher wie diese zu sehr dünnen Folien schlagen, und zu höchst feinen Drähten ziehen; und selbst wenn es etwas Ir enthält, kann es noch zu Drähten von $1/_{1940}$ Zoll Durchm. ausgezogen werden. *Wollaston* erzeugte Drähte von $1/_{30000}$ Zoll Durchm., als er dickern Platindraht in einer cylindrischen Form befestigte, und mit Silber umgoss, dann den mit Ag überzogenen Draht möglichst fein auszog, und

zuletzt das Ag mit Azots. hinwegätzte) In der Zähigkeit stellet sich das Platin nach *Wollaston* zwischen das Au und Fe dergestalt, dass sich die Gewichte, mit welchen gleich starke Drähte von Au, Pt und Fe reissen, wie 500, 590 und 600 verhalten. Nach *Sickingen* trägt ein Platindraht von 0,89 Lin. 225 Pf. eh' er reisset. — In der Weissglühhitze lässt sich das Pt unter angemessenen Handgriffen (s. die letzte Anm.) schweissen, aber auf keine Weise im gewöhnlichen Feuer in Fluss bringen; wohl aber kann es in feinen Drähten durch die Stichflamme einer mit Ogas genährten Lampe geschmolzen, und durch starke el. Batterien, und das Knallgasgebläse sogar bis zum Abtropfen gebracht, und mit Funkensprühen wie das Fe verbrannt werden. — Es ist ein schlechterer Wärmeleiter als die meisten andern Metalle, indem sich seine leitende Fähigkeit zu der des Ag wie 1 zu $3\frac{1}{4}$ verhält. Auch wird es in der Wärme weniger ausgedehnt als andere Metalle, indem es sich (nach *Borda*) für jeden Grad des Centesimaltherm. nur um $\frac{1}{110000}$ verlängert.

Die auffallendste Eigenschaft des Pt endlich ist die ungemein grosse Attraction, die es vermöge seiner grossen Dichtheit auf Flüssigkeiten, und vorzüglich auf die Luftarten ausübt, und vermöge welcher diese oft bis zur chem. Vereinigung und Verbrennung verdichtet werden (B. I. S. 281, 453). Diese Wirkung des Pt tritt auch um so stärker hervor, je feiner es selbst zertheilt ist (d. i. eine je grössere Oberfläche es *demselben* Volumen der Flüssigkeiten oder Gasarten darbiethet); daher am stärksten, wenn es im Zustande des feinsten Pulvers, nähmlich als *Platinschwarz* (s. die letzte Anm.) verwendet wird.

[Wird es in diesem Zustande mit Hülfe der Luftpumpe und conc. Schwefels. von aller Luft und Feuchtigkeit befreyt, und dann rasch an die Luft gebracht, so erhitzt es sich durch die Heftigkeit mit welcher es die Luft absorbirt, nicht selten bis zum Glühen. Es bewirket sehr rasch die Vereinigung des Hgas und Ogas zu Wasser. Es erglüht, wenn es auf einen mit Alkohol befeuchteten Körper fällt. Ja auch selbst, wenn es mit

Alkohol getränkt wird, absorbirt und verdichtet es noch die nahe liegenden Luftschichten so sehr, dass deren O̲ mit den Bestandth. des Alkohols zu Essigsäure und Acetal (einer ätherartigen Fl.) umgewandelt wird.

Man hat in neuester Zeit behauptet, dieses Verhalten zum Alkohol beweise, dass bey der Entzündung der Gasarten durch Platin nicht die Verdichtung allein, sondern noch eine andere Ursache mitwirke. — Warum man dieses behauptet, ist durchaus nicht zu ergründen.] (✱)

Das P̲t findet eine mannigfaltige Anwendung. — Weil es sich bey gleicher Wärme weniger ausdehnt als andere Metalle, so hat man es zu *Massstäben*, und bey *Uhrenhemmungen* zu Federn verwendet. — Durch seine grosse Strengflüssigkeit, und dadurch, dass es von chemischen Agentien fast so wenig wie das Gold angegriffen wird, eignet sich dasselbe ganz vorzüglich zur Verfertigung *chemischer Apparate* (Schmelztiegel, Retorten, Abdampfschalen u. s. w.), dann zu *Zündpfannen* der Schiessgewehre, und zu den *Poldrähten* galv. el. Batterien. — Durch eben diese Eigenschaften ist man neuerlich in Russland veranlasst worden, daraus *Münzen* zu prägen, die sich im Werthe zwischen die Gold- und Silbermünzen stellen. — Durch seine Fähigkeit, mittelst einer heftigen Attraction die Flüssigkeiten zu verdichten, hat man es zu *Feuerzeugen* (B. I, S. 457), *Glühlampen* (B. I, S. 282), zu *Pyrometern* (B. I, S. 193), *Eudiometern* (B. I, S. 460), und zur *Belegung des Glases* verwendet.

[Um Glasröhren oder Glaskugeln mit einer dünnen Lage von Platin zu überziehen, behandelt *Dobereiner* das muriums. Platinoxyd mehrmahl in gelinder Wärme mit Alkohol, löset die dadurch entstandene braune Masse in Alkohol auf, tauchet die zu verplatinirenden Gläser in diese Fl. ein, bewegt sie sodann so lange drehend, bis sie nach Verflücht. des Alkohols von der zurückbleibenden Masse gleichförmig überzogen sind, und erhitzt sie endlich über der Weingeistlampe, bis das Platin reducirt ist. — Sehr dünne, die Durchsichtigkeit des Glases nicht aufhebende Platinbelege — vorzüglich anwendbar für Eudiometerröhren — erhielt *Döb.*, als er die wäss. Aufl. des platins. K̲ mit 1/4 Alkohol vermischte, dann die innerlich zu verplatinirende gradirte Röhre (u. s. w.) damit füllte, und dem Sonnenlichte aussetzte. In solchen Röhren verdichtete sich das Knallgas bald zu W. (*Kastn.* Archiv IX, 311; XVI, 113.) (S. auch §. 1713, 19.).

In der ersten Zeit ihrer Anwendung war man der irrigen Meinung, dass platinene Gefässe, ausser dem Königswasser, allen Agentien widerstünden, und mancher Chemiker hat darüber seine Platingefässe eingebüsst. — Berz. warnet daher sehr zweckmässig gegen die Anw. der Platintiegel auf trockenem Wege: *a*) bey Mischungen, die Muriumdoppelsäure entbinden; *b*) zum Glühen von azots. K̈ oder K̈hydrat; weil dabey, auch mit Ausschluss der Luft, Platinoxydul entsteht, und vom Alkali aufgelöst wird; *c*) bey Mischungen, in welchen die Oxyde des Phosphors reducirt werden können, weil dabey sehr leicht Phosphorplatin entsteht, und der Tiegel durchlöchert wird; *d*) bey Metalloxyden, die durch das glühende Platin reducirt werden können, z. B. bey den Oxyden des Pb, Bi, Cu, Co, Ni und Sb; die nur bis zum Weissglühen erhitzt werden dürfen, weil sonst die Reduction erfolgt, und diese Metalle in die Masse des Tiegels eindringen, und wenn sie später auch mit Säuren ausgezogen werden, das Platin dennoch nur in porösem Zustande hinterlassen; *e*) endlich soll man den Tiegel bey heftigem Glühen die Kohlen nicht berühren lassen, weil aus der Asche derselben Si in das Pt aufgenommen wird, und den Tiegel spröde und rissig machet.]

II. Verb. des Platins auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Platins mit Oxygen.*

§. 1704. Das Pt ist unveränderlich an der Luft und im W., selbst noch bey einer Temp., die die Weissglühhitze des gewöhnlichen Ofenfeuers erreicht. Auch widersteht es wie das Gold den meisten Säuren. Es wird jedoch oxydirt im Focus starker Brennspiegel oder Brenngläser, im Kreise starker elektr. Ketten, durch heftige elektr. Schläge, durch die Stichflamme des Knallgasgebläses, durch die Muriumdoppelsäure, und durch Glühen mit azots. K̈, und beym Zutritt der Luft auch mit K̈hydrat, L̈hydrat und andern Alkalien. — Nach den bisherigen Erf. kennet man übrigens zwey Oxyde des Pt, nähmlich *Platinoxydul* und *Platinoxyd*.

a) Platinoxydul.

§. 1705. Das *Platinoxydul* (*Oxydum platinosum, Platinum oxydulatum*) = Ṗt = 1333,499 = (92,5 Pt + 7,5 O) wird zwar auch durch Verbrennung des Pt, in der Spitzflamme des Knallgasgebläses und der mit Ogas genährten Lampe, und im Focus grosser Brennspiegel und Brenngläser, so wie durch heftige el. Schläge und in der el. Kette gebildet; man erhält es aber gewöhnlich durch gelinde Erhitz. des Platinoxydulhydrates. — Es erscheint

als schmutziggraues Pulver; welches in Säuren zu $\dot{Pt}$ salzen aufgelöst, beym Erhitz. in Ogas und Pt zersetzt wird, und beym Erhitzen mit Kohlenpulver detonirt (indem es sich reducirt).

b) Platinoxyd.

§. 1706. Das *Platinoxyd*, die *Platinsäure* (*Oxydum platinicum*, *Platinum oxydatum*) = $\ddot{Pt}$ = 1433,499 = (86,05 Pt + 13,95 O) entsteht beym Glühen des Pt mit azots. $\ddot{K}$, oder unter Luftzutritt mit $\dot{K}$hydrat und andern Alkalien, und auch durch Behandlung mit Muriumdoppelsäure oder Königswasser; aber es wird auch sogleich an diese Agentien gebunden. Isolirt wird dasselbe durch gelinde Erhitz. des $\ddot{Pt}$hydrates dargestellt. — Es erscheint als schwarzes Pulver, und wird beym Erhitzen in Pt und Ogas zersetzt.

2. *Verb. des Platins mit Hydrogen.*

§. 1707. Diese Verb. ist noch problematisch. Indessen findet man (nach *Davy*) Veranlassung, eine Substanz für *Hydrogenplatin* anzusehen, die auf folgenden Wegen entstehet: *a*) wenn man ein Gemenge von muriums. $\ddot{Pt}$ und muriums. $\dddot{Fe}$ mit Ammoniak fället, den gewaschenen Niederschlag trocknet, dann bey anfangender Glühhitze in einem Strome von Hgas reducirt, und gleich nach der Reduction in wäss. Muriumsäure wirft, und digerirt; wobey das Fe aufgelöst wird, und die in Frage stehende Substanz als ein schwarzes nicht met. Pulver zurückbleibt; *b*) wenn man Pt mit K zusammenschmelzt, und sodann in W. wirft; wobey jenes Präparat in schwarzen Schuppen abgesondert wird. — Dasselbe wird im getrockneten Zust. durch Berührung mit Alkohol nicht glühend (wie das Platinschwarz), und zersetzt sich in verschlossenen Gefässen ohne Detonation, an der Luft hingehen schon vor dem Glühen, indem es mit Feuererscheinung detonirt.

3. *Verb. des Platins mit Carbon.*

§. 1708. Nach *Fischer* nimmt das Pt bey anhaltendem Glühen in der Flamme der Weingeistlampe C auf, und wird

schwerer. — Nach *Berz.* nimmt nur mit Ir verunreinigtes Pt Carbon auf; doch so, dass sich die Verb., *Carbonplatin*, äusserlich als schwarzes Pulver ansetzt, nach dessen Hinwegnahme das Pt rauh erscheint, und weniger Gewicht besitzt.

4. *Verb. des Platins mit Boron.*

§. 1709. Das *Boronplatin* erhielt *Collet-Descotils* beym Schmelzen des Pt mit borons. $\ddot{Na}$ und Kohle, als eine harte, spröde, etwas krystallinische Verb.; die beym Aufl. in Königswasser muriums. $\ddot{Pt}$ und Boronsäure lieferte.

5. *Verb. des Platins mit Phosphor.*

§. 1710. Das sog. *Phosphorplatin* bildet sich, wenn $\dddot{P}$ mit Pt und Kohle geglüht, oder $\dot{P}$ auf glühendes Pt geworfen wird, als eine sehr harte silberweisse, zuweilen in Würfeln kryst. Masse; welche leichter schmilzt als das Pt, und beym Erhitzen an der Luft, indem der P verbrennt, Pt hinterlässt. Es soll nach zwey Mischungsverhältnissen bestehen (nähmlich, entweder mit 17,5, oder 30 pCt. $\dot{P}$).

6. *Verb. des Platins mit Schwefel.*

§. 1711. Nach den bisherigen Erf. ist man veranlasset, zwey Verb. des S mit dem Pt, nähmlich = PS und = PS^2 anzunehmen, aber beyde nur in höherer Verb. (§. 1716 und 1717).

7. *Verb. des Platins mit Selen.*

§. 1712. Das sog. *Selenplatin* (wahrsch. = PSe + $\dot{S}e$) entsteht nach *Berz.* unter Feuerersch., wenn man Platinschwamm mit Se erhitzt, und erscheint als graues unschmelzbares Pulver; welches vor dem Löthrohre das Se gänzlich verliert.

8. *Verb. des Platins mit andern Aräoiden.*

§. 1713. Das Pt vereiniget sich mit mehreren Metallen zu eigenthümlichen Leg., und nicht selten (wahrsch. durch die grosse Attraction des Pt) mit solcher Vehemenz, dass im Augenblick der Vereinigung ein heftigeres Glühen eintritt.

(1) Mit *Kalium.* Das *Platinkalium* bildet sich beym Erhitzen mit Ausschluss der Luft sehr leicht unter Erglühen als eine

bleygraue, glänzende, spröde Leg.; die in W. geworfen, Hydrogenplatin (§. 1707) hinterlässt, und durch Erhitz. an der Luft zu einem gelben Pulver verbrennt: welches bey weiterem Erhitzen Ogas entbindet, und also wahrsch. Ṗt und K̇ enthält.

2) Mit *Sodium.* Verhält sich ähnlich wie die vorige Verb.

3) Mit *Baryum.* Das *Platinbaryum* entsteht, nach *Clarke*, durch Behandlung von gleichen Th. Ba und Pt vor dem Knallgasgebläse als eine broncefarbene Leg., die binnen 24 Stunden in ein röthliches Pulver zerfällt.

4) Mit *Zirkonium.* Nach *Ridolfi* nimmt das Pt in der Glühhitze etwas Zr auf.

5) Mit *Silicium.* Wird das Pt, mit Kohlenpulver gemengt, heftig geglüht, so erhält man nach *Berz.* eine sehr harte, körnige, grauweisse, nicht geschmeidige Leg. von 18,3 Dichtheit; die aus Pt und Si (das letztere aus der Kohle und dem Tiegel aufgenommen); welche bey der Behandlung mit Königswasser bald mit einer Rinde von S̈i überzogen wird, und auch bey sehr heftigem Glühen an der Luft auf der Oberfläche glasartig geschmolzene Tröpfchen von S̈i zeiget. — Diese Verb. wurde vormahls für Carbonplatin angesehen.

6) Mit *Arsenik.* 1 Th. Pt und 1 Th. As geben beym Zusammenschmelzen 1 1/3 Th. einer spröden leichtflüssigen Leg.; die bey anhaltendem und steigendem Erhitzen an der Luft das As verliert, und poröses Pt in solchem Zust. hinterlässt, dass es hierauf durch Schmieden weiter bearbeitet werden kann.

7) Mit *Antimon.* Beyde Metalle schmelzen leicht zu einer harten, spröden, feinkörnigen, stahlgrauen Leg.; welche beym Rösten das Sb grösstentheils verliert. — Diese Leg. kann also wie die Vorige dienen, um sich grössere Massen zusammenhängenden Platins zu verschaffen.

8) Mit *Zinn.* Das Sn verliert schon durch wenig Pt die Geschmeidigkeit. Gleiche Theile beyder Metalle geben durch Schmelzung eine dunkel gefärbte, grobkörnige, spröde und ziemlich schmelzbare Legirung.

9) Mit *Scheel.* Die Leg. (durch Glühen des Ṗt mit Scheeloxyd und Kohle) ist spröde und grau.

10) Mit *Molybdän.* Die Leg. aus gleichen Theilen beyder Metalle ist unvollständig geschmolzen, hellgrau, spröde, metallglänzend, aber leicht zerbrechlich; die mit 1/4 Mo schmilzt etwas besser, ist aber immer noch spröde, überaus hart, körnig, bläulichgrau, und nur blasig geschmolzen.

11) Mit *Bley.* Schmelzendes Pb nimmt das Pt sehr leicht auf, und bildet spröde purpurfarbene Leg.; die beym Erhitzen an

der Luft nur einen Theil des Pb als Oxyd entlassen, dann aber erstarren, und einen Rest hartnäckig zurückhalten.

12) Mit *Zink*. Die Leg., wie die vorige darstellbar, ist bläulichgrau, sehr hart, so spröde, dass sie sich pulvern lässt, und verliert wie die vorige beym Erhitzen an der Luft nur einen Theil des Zn.

13) Mit *Cadmium*. Schwerflüssige silberweisse Leg., welche (nach *Berz.*) gegen 1 At. Pt 1 At. Cd enthält.

14) Mit *Eisen*. Pt und Fe oder Stahl lassen sich nach *Faraday* und *Stodart* gut zusammenschmelzen. Stahl mit 1½ pCt. Pt gewinnt an Güte. — Die Leg. aus gleichen Theilen Stahl und Pt lässt sich vortrefflich poliren, läuft an der Luft nicht an, besitzt eine Dichth. von 9,862, und eignet sich vorzüglich zu *Spiegeln*. 8 Th. Stahl gegen 1 Th. Pt bilden eine Leg., die noch geschmeidig ist, und beym Poliren damascirt erscheint. Die Leg. von 67 Th. Stahl gegen 1 At. Pt tauget vorzüglich zu schneidenden Werkzeugen. — Das Pt lässt sich auch mit dem Eisen zusammenschweissen. Als *Faraday* und *St.* auf solche Weise mehrere Drähte von Pt und Fe zusammenschweissten, erhielten sie ein Metall, welches sich schön damasciren liess.

15) Mit *Kobalt*. Geben nach *Klaproth* eine schmelzbare Verbindung.

16) Mit *Nickel*. Die Leg. aus gleichen Theilen beyder Met. ist gelblichweiss, sehr dehnbar und politurfähig, und noch so magnetisch wie das Ni.

17) Mit *Kupfer*. Die beyden Met. vereinigen sich sehr gut in der Weissglühhitze zu Leg., die von der Luft um so weniger angegriffen werden, als sie mehr Pt enthalten. Gleiche Theile beyder Met. geben (nach *Clarke*) eine blassgelbe, dem Golde sehr ähnliche Leg., die dehnbar ist, und von der Feile leicht angegriffen wird (nach *Berz.* ist eine solche Verb. hellroth und ungeschmeidig). — Die Leg. von 6 bis 25 Th. Cu mit 1 Th. Pt erscheint mehr oder weniger rosenroth, lässt sich gut strecken und poliren, und widersteht dem Rosten mehr als das Cu (vergl. auch §. 1479, 14).

18) Mit *Wismuth*. Beyde Metalle schmelzen leicht zur spröden, blätterigen, bläulichgrauen Leg.; die an der Luft bald purpurfarben, dann violett und schwärzlich wird, und beym Erhitzen einen Theil des Bi durch Seigerung, und wenn die Erhitz. an der Luft geschieht, durch Oxydation verliert, einen Rest aber, wie das Bley (oben 11), hartnäckig zurückhält.

19) Mit *Mercur*. Das *Platinamalgam* wird erzeugt, wenn man schwammiges Pt mit Hg erhitzt. (Dichtes Pt wird nur auf

der Oberfläche bey anhaltendem Sieden angegriffen.) Es erscheint als eine butterartige, weiche, zähe, mit der Zeit fester werdende Masse; die beym Glühen, indem das Hg überdestillirt, das Pt im fein zertheilten, oder wenn das Amalgam während des Glühens gepresst wurde, dergestalt zusammenhängend hinterlässt, dass es hierauf geschmiedet werden kann. — Dieses Amalgam wird auf ähnliche Weise wie das Goldamalgam (§. 1684, 17) zur *Verplatinirung* von Kupfer, Messing, Stahl und Porzellan verwendet. — Viel dauerhafter ist aber die *Platinplattirung*, die auf gleiche Weise wie die Silberplattirung (§. 1652, 18) bewerkstelliget wird (vergl. auch §. 1703).

20) Mit *Silber*. Beyde schmelzen wohl zusammen, aber die Leg. ist spröde, von gröberem Korn als die Zuthaten, und nicht innig; da sich schon bey anhaltendem Schmelzen ein Theil des Pt zu Boden setzt. Sie wird, wie die Leg. des Silbers mit Gold, zersetzt.

21) Mit *Gold*. Beyde lassen sich leicht zusammenschmelzen. Die Leg. von 1 Th. Pt mit 10 Th. Au gleichet fast ganz dem Golde. Die Verb. von 1 Th. Pt mit 14 Th. Au ist gelblichweiss, wie angelaufenes Ag, und fast so dehnbar wie die Leg. aus Au und Ag. — Um das Au vom Pt zu scheiden, wird die Verb. zuerst mit Ag legirt, und dann mit Azots. behandelt; die nebst dem Ag auch das Pt auflöset.]

III. Verb. des Platins auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Platinoxyduls.*

§. 1714. Das Pt verbindet sich mit gleichhoch zusammengesetzten Subst., und erzeugt insbesondere mit den Säuren die *Platinoxydulsalze*. Diese besitzen eine bräunlichgrüne Farbe, und geben mit Alkalien einen schwarzen Niederschlag. Sie sind wenig untersucht, und es sind von denselben nur folgende bekannt.

1) Mit *Wasser*. Das *Platinoxydulhydrat* (*hydrogensaure Platinoxydul*) wird erhalten, wenn man das muriums. Pt mit der wäss. Aufl. des K̈hydrates gelinde digerirt. Es erscheint als voluminöses schwarzes Pulver; welches in der Hitze zuerst das W. verliert, sodann aber in Ogas und Pt zerfällt, durch Erhitz. mit wäss. Muriums. in muriums. Platinoxyd und Pt, und durch Erhitz. mit K̈lauge in platins. K̈ und Pt zersetzt wird.

2) Mit *Azotsäure*. Das *azotsaure* (*salpeters.*) *Platinoxydul* (durch Aufl. des Ṗt hydrates in verd. Azots.) erscheint als grünlichbraune Fl.; die aber schon anfänglich, und um so mehr Platinoxyd enthält, je mehr die Säure vorwaltet.

3) Mit *Muriumsäure*. Das *muriums.* (*salzs.*) *Platinoxydul* (*Platinum oxydulatum muriaticum*) (Platin-Chlorür, Chlorplatin im Min. des Chlors, Platinum chloratum) = ṖtM̈ = 1676,149 = (79,56 Ṗt + 20,44 M̈) entsteht, wenn man das zerriebene muriums. Platinoxyd in einer Porzellanschale unter fleissigem Umrühren so lange vorsichtig nur bis zum Schmelzpunct des Bleyes erhitzt, bis die Hälfte der Säure und des O des Oxydes als Muriumdoppelsäuregas entwichen ist, und dem Rückstand das etwa noch unzersetzte Oxydsalz mit W. entzieht. — Dasselbe erscheint als grünlichgraues Pulver; welches vom W. wie die Fettsubstanzen nicht benetzt, und auch von der Azot- und Schwefels. nicht aufgelöst wird. Es zerfällt beym Erhitzen in Muriumdoppelsäuregas und Pt, durch K̈lauge in Ṗt hydrat und muriums. K̈, und geht durch Königswasser, so wie durch Kochen mit wäss. Muriums. in muriums. Platinoxyd über.

4) Mit *Jodsäure*. Das *jodsaure Platinoxydul* (Platin-Jodür) = Ṗt Ï entsteht (nach *Lassaigne*), wenn man das muriums. Ṗt mit einer conc. Aufl. des jods. K̈ $^1/_4$ Stunde lang kochen lässt. Es erscheint als ein schwarzes Pulver; welches an den Fingern abfärbt, geschmack- und geruchlos, an der Luft unveränderlich, und in W., Alkohol, Schwefels., Azots. und Muriums. unaufl. ist. In der Hitze hinterlässt es Pt.

5) Mit *Schwefelsäure*. Das *schwefelsaure Platinoxydul* (*Sulfas platinosus*) wird erzeugt, wenn man die Aufl. des Ṗt in K̈lauge mit Schwefels. präcipitirt, und das niederfallende Ṗt hydrat mit W. wäscht, und in überschüss. Schwefelsäure auflöset; oder wenn man das muriums. Ṗt mit conc. Schwefels. so lange digerirt, bis die Fl. durch Silberaufl. nicht mehr getrübt wird. Man erhält im ersten Falle eine undurchsichtige dunkelbraune Fl., im zweyten eine

unkrystallisirb. schwarze Masse. Erstere wird beym Verdünnen mit W. roth, und scheint mit der Zeit in Oxydsalz überzugehen. Letztere wird durch Wasserzusatz zuerst eine schwarze Fl., dann gelbgrün. Durch ein Alkali wird sie dunkel gefärbt, und entfärbt sich sodann binnen einigen Tagen, indem $\dot{\underline{\mathrm{Pt}}}$ niederfällt.

6) Mit *Kaliumoxyd.* Das *Platinoxydul-Kaliumoxyd* wird erzeugt, wenn man das schwammige $\underline{\mathrm{Pt}}$ mit $\ddot{\underline{\mathrm{K}}}$hydrat unter Ausschluss der Luft anhaltend glüht, und hierauf mit W. auszieht. Die Aufl. ist schwarzgrün, und lässt mit Schwefelsäure $\dot{\underline{\mathrm{Pt}}}$hydrat fallen. — Erhitzt man das sog. platins. $\ddot{\underline{\mathrm{K}}}$ (§. 1715, 9) in einer Retorte bis zum anfangenden Glühen, so verliert es $\underline{\mathrm{O}}$gas, und hinterlässt eine gleichfalls dunkelgefärbte Verb. von $\ddot{\underline{\mathrm{K}}}$ und $\dot{\underline{\mathrm{Pt}}}$.

7) Mit *Sodiumoxyd.* Das *Platinoxydul-Sodiumoxyd* entsteht (nach *Vauquelin*), wenn man die Aufl. des muriums. $\dot{\underline{\mathrm{Pt}}}$ mit $\ddot{\underline{\mathrm{Na}}}$hydrat übersetzt, indem das übersch. $\ddot{\underline{\mathrm{Na}}}$ das $\dot{\underline{\mathrm{Pt}}}$ im Zustande des Hydrates auflöset. Wird die Aufl. mit Azots. vermischt, so erscheint ein weisser Niederschlag, welcher in dem Sonnenlichte bläulichgrau, in der Wärme schwarz wird, und hierauf beym Glühen 0,15 $\underline{\mathrm{O}}$ entlässt (also vielleicht ein zweytes Hydrat des $\dot{\underline{\mathrm{Pt}}}$ ist) (vergl. auch §. 1722, 2).

2. *Verb. des Platinoxydes.*

§. 1715. Das $\ddot{\underline{\mathrm{Pt}}}$ verbindet sich mit vielen gleichhoch zus. Subst., und zwar sowohl mit Säuren, als mit Basen. Man hat daher die erstern dieser Verb. *Platinoxydsalze*, die letztern hingegen *platinsaure Salze* genannt. — Die *Platinoxydsalze* werden meistens durch Aufl. des $\ddot{\underline{\mathrm{Pt}}}$hydrates, in der Säure, oder durch dopp. Wahlv. erzeugt. Sie sind gelb, oder roth, oder braunroth, und von herbem Geschmacke, aber wenig untersucht. Durch Glühen liefern sie alle metallisches $\underline{\mathrm{Pt}}$. Ihre Aufl. werden zersetzt: durch $\dot{\underline{\mathrm{P}}}$ und mehrere Metalle, mit Aussch. des $\underline{\mathrm{Pt}}$; durch Schwefelhydrogen, unter Aussch. von braunschwarzem Schwefelplatin; durch wäss. Jodsäure, indem rothgelbe Färbung, und binnen zwey Tagen Fällung von $\underline{\mathrm{Pt}}$ erfolgt. Nicht ver-

ändert werden sie: durch blaus. $\ddot{\underline{K}}$, blaus. Eisenkali, schwefels. $\ddot{\underline{Fe}}$ und Gallustinctur. — Mit muriums. $\ddot{\underline{K}}$ und Ammon. geben sie auffallende röthlichgelbe Niederschläge, welche aus Doppelsalzen bestehen; zu deren Bildung sie überhaupt sehr geneigt sind. — Einzelne Verbindungen.

1) Mit *Wasser*. Das *Platinoxydhydrat*, *hydrogens. Platinoxyd* (*Hydras platinicus*), muthmasslich $= \ddot{\underline{Pt}}\underline{H}^2$, ist schwierig darzustellen, weil bey der Zers. der $\ddot{\underline{Pt}}$ salze mittelst Alkalien Doppelsalze entstehen. — Man erhält es jedoch nach *Berz.*, wenn man aus der Aufl. des azots. $\ddot{\underline{Pt}}$ nur die Hälfte des $\ddot{\underline{Pt}}$ mit $\ddot{\underline{Na}}$ hydrat abscheidet; indem dieses zuerst $\ddot{\underline{Pt}}$ hydrat, und nur später ein Doppelsalz fället. — Das Hydrat erscheint als röthlichbrauner, voluminöser, dem $\ddot{\underline{Fe}}$ hydrat ähnlicher Niederschlag; welcher beym Trocknen zwar einschrumpfet, aber seine Farbe nicht ändert, und in der Hitze zuerst, schwarz werdend, das W. verliert, und später in Ogas und $\underline{Pt}$ zerfällt.

2) Mit *Azotsäure*. Das *azotsaure* (*salpeters.*) *Platinoxyd* (*Nitras platinicus*, *Platinum oxydatum nitricum*) $= \ddot{\underline{Pt}}\,\dddot{\underline{A}}^2$ (durch Aufl. des $\ddot{\underline{Pt}}$ oder $\ddot{\underline{Pt}}$ hydrates in Azotsäure, oder durch Fällung des schwefels. $\ddot{\underline{Pt}}$ mit azots. $\ddot{\underline{Ba}}$) erscheint als dunkelrothbraune unkrystallisirb. Aufl.; die schon beym Abdampfen dergestalt verändert wird, dass sie nachher beym Wiederaufl. in W. ein *bas. Salz* im Rückstande lässt. — Durch Erhitz. wird sie unter Rücklassung von $\underline{Pt}$ zersetzt.

3) Mit *Fluorsäure*. Das *fluorsaure* (*flusss.*) *Platinoxyd* (Platinfluorid) $= \ddot{\underline{Pt}}\,\underline{F}^2$ wird erzeugt, wenn man in die Aufl. des neutr. muriums. $\ddot{\underline{Pt}}$ so lange fluors. $\ddot{\underline{K}}$ tröpfelt, als noch ein gelber Niederschlag (muriums. Platinoxydkal.) entsteht, und nach dessen Beseitigung die Fl. abdampft, dann aus dem Rückst., welcher noch etwas muriums. $\ddot{\underline{Pt}}$-$\ddot{\underline{K}}$ enthält, das gesuchte Salz mit Wg. auszieht, und die mit W. vermischte Fl. wieder abdampft. Es erscheint als gelbe, im W. auflösl. Masse, und wird schon bey geringer Erhitz. braun, und dergestalt verändert, dass hierauf beym Aufl. in W. ein *bas. Salz* zurückbleibt.

4) Mit *Muriumsäure*. Das *muriumsaure* (*salzs.*) *Platinoxyd* (*Murias platinicus*, *Platinum oxydatum muriaticum*) (Platinchlorid, Chlorplatin im Max. des Chlors, Platinum perchloratum) = $\ddot{\mathrm{Pt}}\ddot{\mathrm{M}}^2$ = 2118,799 = (67,66 $\ddot{\mathrm{Pt}}$ + 32,34 $\ddot{\mathrm{M}}$) wird dargestellt: *a*) durch Aufl. des $\ddot{\mathrm{Pt}}$ hydrates in wäss. Muriums.; *b*) durch Aufl. des Pt in wäss. Muriumdoppelsäure oder Königswasser; *c*) wenn man muriums. Platinoxydhydrat-Ammoniak in W. vertheilt, dann bis zur gänzlichen Zerstörung des Ammoniaks Muriumdoppelsäuregas hindurchleitet, und endlich durch Erhitz. das freye Muriumsäurehydrat austreibt. Man erhält in allen Fällen eine braune Aufl., die beym Abdampfen zuweilen braunrothe Krystalle absetzt, gewöhnlich aber das Salz als eine sehr dunkelbraune Masse hinterlässt. Es schmeckt herb und metallisch, reagirt sauer auf das Lackmus, färbt thierische Theile purpurroth, und ist in W., Alkohol und Aether auflöslich. Beym Erhitzen verliert es zuerst das W., dann Muriumdoppelsäuregas, indem es zuerst muriums. $\dot{\mathrm{Pt}}$, und endlich Pt hinterlässt. — $\ddot{\mathrm{K}}$hydrat und $\ddot{\mathrm{K}}$salze erzeugen in seiner Aufl. einen gelben Niederschlag (Doppelsalz), $\ddot{\mathrm{Na}}$ hydrat und $\ddot{\mathrm{Na}}$salze keinen (weil das Doppelsalz leicht aufl. ist); daher denn dieses Salz als *Reagens auf* $\ddot{\mathrm{K}}$ verwendet wird.

5) Mit *Bromsäure*. Das *bromsaure Platinoxyd* (Platinbromid) = $\ddot{\mathrm{Pt}}\ddot{\mathrm{Br}}^2$ (durch Aufl. des Pt in einer Mischung von Bromsäure und Azots.) erscheint als gelbe Aufl., die sich wie die des muriums. $\ddot{\mathrm{Pt}}$ verhält.

6) Mit *Jodsäure*. Das *jodsaure Platinoxyd* (Platin-Jodid) = $\ddot{\mathrm{Pt}}\ddot{\mathrm{I}}^2$ entsteht (nach *Lassaigne*), wenn man bis zur vollkommenen Neutralität abgedampftes muriums. $\ddot{\mathrm{Pt}}$ in W. auflöset, und mit jods. $\ddot{\mathrm{K}}$ vermischt. — Es erscheint als abfärbender, schwarzer, etwas krystallinischer Niederschlag, ist unaufl. im W., wenig aufl. im Alkohol, geht beym Abdampfen dieser Aufl. in das $\dot{\mathrm{Pt}}$salz über, und erleidet dieselbe Veränderung durch Erhitzung bis zu + 131° C. — Die Muriumdoppelsäure zersetzt es langsam in muriums. $\ddot{\mathrm{Pt}}$, andere Säuren zersetzen es nicht. — In der wäss. Jodsäure

ist es aufl., und erzeugt damit ein *saures Salz*, welches in schwarzen Nadeln krystallisirt.

7) Mit *carbonigter Säure.* Das *carbonigtsaure* (*klees.*) *Platinoxyd* (durch Aufl. des $\ddot{\underline{Pt}}$hydrates in der wäss. Säure) bildet (nach *Bergmann*) gelbe Krystalle.

8) Mit *Schwefeloxyd.* (In höheren Verb.)

9) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefelsaure Platinoxyd* (*Sulfas platinicus*, *Platinum oxydatum sulfuricum*) $= \ddot{\underline{Pt}}\,\dddot{\underline{S}}^2 = 2235{,}829 = (58{,}85\ \underline{Pt} + 41{,}15\ \underline{S})$ (durch Aufl. des $\dot{\underline{Pt}}$hydrates in der Schwefelsäure, oder Abdampf. des Schwefelplatins mit Azotsäure, oder des muriums. $\ddot{\underline{Pt}}$ mit Schwefels. bis zur Trock.) erscheint als braunschwarze unkrystallisirbare Masse; welche das Lackmus schwach röthet, sauer, zusammenziehend schmecket, in W. aufl. ist, und beym Erhitzen zuerst in *bas.* Salz, dann $\underline{O}$gas und $\ddot{\underline{S}}$ verlierend, in metallisches $\underline{Pt}$ übergeht.

10) Mit *Kaliumoxyd.* Das *platins. Kaliumoxyd* (*Platinoxydkali*) wird nach *Berz.* erhalten, wenn man das muriums. Platinoxyd - Kaliumoxyd mit übersch. $\ddot{\underline{K}}$hydrat vermengt, und mit so viel W. befeuchtet, als nöthig, die Masse beym Erhitzen zu schmelzen, und diese Masse sodann langsam bis zum Rothglühen erhitzt; hierauf aber mit W. das muriums. $\underline{K}$ und übersch. Alkali auszieheht. — Es erscheint als rostgelbes Pulver, welches beym Auswaschen leicht wie eine gelbliche Milch durch das Filtrum geht, in wäss. Muriums. langsam aufgelöst wird, an Azotsäure und Schwefels. nur das Alkali abgibt, beym Erhitzen in einer Retorte bis zum anfangenden Glühen, $\underline{O}$gas verlierend, in Platinoxydul - Kaliumoxyd übergeht, mit brennbaren Subst. heftig detonirt, und 0,07 $\ddot{\underline{K}}$ enthalten soll.

11) Mit *Lithium-*, *Baryum-*, *Strontium-* und *Calciumoxyd.* Wird die Aufl. eines $\ddot{\underline{Pt}}$salzes mit $\dot{\underline{L}}$, $\dot{\underline{Ba}}$, $\dot{\underline{Sr}}$ oder $\dot{\underline{Ca}}$ übersättigt, so erscheint die Verb. als ein hellgelbes Pulver; welches durch Erhitz. in met. $\underline{Pt}$ und das betreffende Alkali zerfällt.

12) Mit *Arseniksäure.* Das *arseniks. Platinoxyd* (durch

Zers. des azots. $\ddot{\underline{Pt}}$ mit arseniks. $\ddot{\underline{Na}}$) erscheint als hellbrauner, in Azots. aufl. Niederschlag.

13) Mit *Chromsäure.* Das *chromsaure Platinoxyd* (aus chroms. $\dot{\underline{K}}$ und muriums. $\ddot{\underline{Pt}}$) erscheint als dunkelrother, im Trocknen schwarz werdender Niederschlag.

14) Mit *Platinoxydul.* Das *Platinoxydul-oxyd* (*Platinsuboxyd*, *Platin-Sesquioxydul*) = $\dot{\underline{Pt}} + \ddot{\underline{Pt}}$ ist noch problematisch. Als solches wird man indessen veranlasset anzusehen: *a*) ein dunkelgraues, metallischglänzendes Pulver, welches entsteht, wenn man das Platinpulver mit $\dot{\underline{K}}$hydrat bey Ausschluss der Luft glühet, und das Alkali auswäscht; *b*) wenn man (nach *Davy*) das Knallplatin mit starker Azots. zur Trock. abdampfet, den Rückstand nahe zum Rothglühen erhitzt, dann pulvert, und durch Kochen mit W. und wäss. $\dot{\underline{K}}$ die sehr fest haftende Azots. entfernt, und den Rückst. beym Siedepunct des Mercurs trocknet. Das Präparat erscheint als dunkelstahlgraues metallischglänzendes Pulver; welches beym Erhitzen das $\underline{O}$ verliert, beym Erhitzen mit Zinkfeile unter Glühen in $\underline{Zn}$ und $\underline{Pt}$ zerfällt, in erhitzter Muriums., aber nicht in Azots. und wäss. Alkalien, aufl. ist, und 89,37 $\underline{Pt}$ + 10,63 $\underline{O}$ enthalten soll.

3. *Verb. des Einfach-Schwefelplatins.*

§. 1716. Mit *Schwefeloxyd.* Das *Schwefeloxyd-Schwefelplatin* (*Schwefelplatin im Max. d. Schw.*, *Platinbisulfuret*) = $\underline{Pt}\underline{S} + \ddot{S}$, = 1635,829 (nach *Berz.* $\underline{Pt} + \ddot{S}^1$) entsteht (nach *Berz.*), wenn man die Aufl. eines Schwefelhydrogen-Alkali tropfenweise in die Aufl. des muriums. $\ddot{\underline{Pt}}$-$\ddot{\underline{Na}}$ fallen lässt. (Der Niederschlag, welchen das Schwefelhydrogengas in der Platinaufl. erzeugt, ist hiervon verschieden, und detonirt zum Theil beym Erhitzen.) Es erscheint dunkelbraun, nach dem Trocknen im luftleeren Raume schwarz (an der Luft getrocknet, geht es zum Theil in Schwefelsäure über, wird feucht, und verkohlt das Papier). — Bey der Destill. verliert es die Hälfte des Schwefels, indem es in die nächstfolgende Verb. übergeht. — Nach *Döbereiner* entziehet dieses Präparat, wenn es an der Luft getrocknet

worden ist, dem Carbonoxydgas so viel Carbon, dass es in Carbonsäure übergeht. Auch soll es die beyden Modific. des Carbonhydrogengases in Essigsäure umwandeln. (Woher das O, wenn unser $\dot{\underline{S}}$ und $\dot{\underline{C}}$ nicht Oxyde sind?)

4. *Verb. des 2fach-Schwefelplatins.*

§. 1717. Mit *Platinoxyd.* Das *Platinoxyd* = *Zweyfach-Schwefelplatin* (*Schwefelplatin im Min. d. Schw.*, *Platinsulfuret*, ½ *Schwefelplatin*) = $\underline{P}\underline{S}^2 + \ddot{\underline{P}}$ = 2869,328 (nach *Berz.* $Pt + \dot{\underline{S}}$) entsteht (nach *Berz.*), wenn man das muriums. Platinoxydhydrat - Ammoniak mit $\underline{S}$ genau zusammenreibt, und in einer Retorte so lange erhitzt, bis das übersch. $\underline{S}$ und muriums. Ammoniak ausgetrieben ist; oder wenn man das muriums. $\dot{\underline{P}}t$ mit einem Schwefelhydrogen-Alkali zersetzt, mit W. die salzigen Theile auswäscht, und den Rückstand trocknet. — Es erscheint als graues, nach der ersten Methode bereitet, metallischglänzendes Pulver, und hinterlässt nach dem Glühen met. $\underline{P}t$.

IV. Verb. des Platins auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des muriumsauren Platinoxyduls.*

§. 1718. 1) Mit *muriums. Kaliumoxyd.* Das *muriumsaure* (*salzs.*) *Platinoxydul-Kaliumoxyd*, muthmasslich = $\dot{\underline{K}}\ddot{\underline{M}}^2 + (\dot{\underline{P}}t\ddot{\underline{M}})^2$ entsteht, wenn man das muriums. $\dot{\underline{P}}t$ in wäss. Muriumsäure auflöset, und hierauf muriums. $\dot{\underline{K}}$ hinzufügt. Es kryst. in rothen (?) Prismen; die im W. leicht, im Wg. sehr schwer aufl. sind. (*Pogg.* An. XV, 239.)

[Eine besondere, mit einer org. Subst. verbundene Modific. dieses Salzes erhielt *Berz.*, als er von der alkoholischen Aufl. des muriums. $\dot{\underline{P}}t$ - $\dot{\underline{N}}a$ (§. 1724, 2) den Alkohol abdestillirte, und in die rückst. Fl. Stücke von muriums. $\dot{\underline{K}}$ legte; indem sich diese auflösten, und das neue Doppelsalz sich in glänzenden gelben Krystallen absetzte. Dieses Doppelsalz, an der Luft erhitzt, entzündete sich, und brannte mit russender Flamme. Dasselbe ist merkwürdig als Uebergangsglied zur Constitution organischsaurer Salze.]

2) Mit *muriums. Sodiumoxyd.* Das *muriumsaure* (*salzs.*) *Platinoxydul-Sodiumoxyd*, muthmasslich = $\dot{\underline{N}}a\ddot{\underline{M}}^2 + (\dot{\underline{P}}t\ddot{\underline{M}})^2$

entsteht wie das vorige Doppelsalz, ist aber nicht krystallisirbar, und im Alkohol leicht auflöslich.

2. *Verb. des boronsauren Platinoxyduls.*

§. 1719. Mit *borons. Sodiumoxyd.* Das *bas. boronsaure Platinoxydul-Sodiumoxyd* entsteht als schwarzes Glas, wenn man P̲t mit borons. N̈a zusammenschmelzt.

3. *Verb. des schwefelsauren Platinoxyduls.*

§. 1720. 1) Mit *schwefels. Kaliumoxyd.* Das *schwefels. Platinoxydul-Kaliumoxyd*, wahrsch. = K̲S̈² + (P̲tS̈)² erscheint (beym Abdampfen der Aufl. beyder Salze, indem sich die Fl. entfärbt) als schmutzig dunkelgrüner, schwarz und glänzend trocknender Niederschlag; welcher beym Erhitzen in schwefels. K̲, Schwefels., schwefligte Säure, O̲gas und P̲t zerfällt.

2) Mit *schwefels. Sodiumoxyd.* Das *schwefelsaure Platinoxydul-Sodiumoxyd* wird wie das Vorige erzeugt, ist aber noch nicht näher untersucht.

4. *Verb. des Platinoxydhydrates.*

§. 1721. Mit *Ammoniak.* Das normale *Platinoxydhydrat-Ammoniak* (*platinsaures Ammoniak*) kennet man isolirt noch nicht, wohl aber jene problematische Verb., die man, analog wie beym Silber und Gold, als *Knallplatin* aufgeführt hat.

[Das *Knallplatin* wird erhalten: *a*) (nach *Berz.*) wenn man das schwefels. Platinoxydhydrat-Ammoniak mit einer verdünnten Aufl. von N̈ahydrat digerirt, und den Niederschlag wäscht und trocknet; *b*) (nach *Proust*) wenn man muriums. Platinoxydhydrat-Ammoniak mit K̈hydrat fället; c) (nach *Fourcroy* und *Vauqu.*) wenn man muriums. Platinoxydhydrat-Ammoniak mit K̈hydrat übersättigt, und hierauf mit Muriums. wieder neutralisirt. — Es erscheint als dunkelbraunes Pulver; welches weder durch Elektr. noch durch den Stoss, und auch durch Hitze nur erst bey + 214^0 C., dann aber eben so heftig wie das Knallgold explodirt, von der Schwefels. mit brauner Farbe, von der wäss. Azot- und Muriumsäure gar nicht aufgelöst wird, durch Muriumsäuregas hingegen in muriums. Platinoxydhydrat-Ammoniak übergeht, und das Ammoniakgas nicht absorbirt. — Die Zusammensetzung möchte wohl analog seyn der des Knallgoldes und Knallsilbers (s. d. Art.).]

5. *Verb. des azotsauren Platinoxydes.*

§. 1722. 1) Mit *azots. Kaliumoxyd.* Das *azotsaure* (*salpeters.*) *Platinoxyd - Kaliumoxyd* entsteht, wenn man das azots. $\ddot{Pt}$ mit $\ddot{\underline{K}}$hydrat fället, indem die erste Hälfte des $\ddot{\underline{P}}t$ als Hydrat, und nach Beseitigung desselben die andere Hälfte in Gestalt dieses, wahrsch. *bas.* Doppelsalzes, als wenig gefärbtes Pulver niederfällt.

2) Mit *azots. Sodiumoxyd.* Das *azotsaure* (*salpeters.*) *Platinoxyd-Sodiumoxyd* entsteht (nach *Berz.*) wie das Vorige, und ist nach dem Trocknen weiss.

6. *Verb. des fluorsauren Platinoxydes.*

§. 1723. 1) Mit *fluors. Kaliumoxyd.* Das *fluors.* (*flusss.*) *Platinoxyd-Kaliumoxyd*, muthm. $= \dot{\underline{K}}\underline{F}^2 + (\ddot{\underline{P}}t\underline{F}^2)^2$ schiesset (nach *Berz.*) in dunkelbraunen, an der Luft zerfliessl., im Wg. unaufl. Krystallen an, wenn man fluors. $\dot{\underline{K}}$ mit *zu wenig* muriums. $\ddot{\underline{P}}t$ fället, und die vom entstandenen muriums. $\ddot{P}t$ - $\dot{\underline{K}}$ abgesonderte Fl. abdampfet.

2) Mit *fluors. Sodiumoxyd.* Das *fluorsaure* (*flusss.*) *Platinoxyd-Sodiumoxyd*, muthm. $= \dot{\underline{N}}a\underline{F}^2 + (\ddot{P}t\,\underline{F}^2)^2$ erscheint (nach *Berz.*) als unkrystallisirbare braune Masse; welche im Wg. unaufl. ist, und mit W. in *bas.* und *saures Salz* zerfällt.

3) Mit *fluors. Siliciumoxyd.* Das *fluorsaure* (*flusss.*) *Platinoxyd-Siliciumoxyd* (durch Aufl. des $\ddot{\underline{P}}t$ hydrates in neutr. und saurem fluors. $\ddot{\underline{S}}i$) erscheint als gelbe syrupartig eintrocknende Fl.; welche, mit W. verdünnt, einen braunen Rückstand (*bas. Salz*) lässt.

7. *Verb. des muriumsauren Platinoxydes.*
(*Pogg.* Ann. XVII, 250.)

§. 1724. Das muriums. Platinoxyd bildet eine Reihe von Doppelsalzen, und verliert in dieser Verb. die saure Reaction auf Lackmus. *Bonstorff* hat daher auch bey diesen Verb., wie bey bey denen des muriums. $\dot{\underline{H}}g$ vorgeschlagen, das Platinsalz als eine Säure anzusehen; wornach sie als chlorplatinsaure Salze aufzuführen wären (§. 1623).

Einzelne Doppelsalze kennet man folgende:

1) Mit *muriums. Kaliumoxyd.* Das *muriumsaure* (*salzs.*)

Platinoxyd-Kaliumoxyd (Chlor-Platin-Kalium, Kalium-Platin-Chlorid) $= \ddot{\underline{K}}\ddot{\underline{M}}^2 + (\ddot{\underline{P}}t\ddot{\underline{M}}^2)^2 = 6102,730 = (30,56$ $\ddot{\underline{K}}$salz $+ 69,44$ $\ddot{\underline{P}}t$-salz) entsteht durch Fällung des muriums. $\ddot{\underline{P}}t$ mit $\ddot{K}$hydrat, oder muriums. $\ddot{\underline{K}}$, oder einem andern $\ddot{\underline{K}}$salze, als citrongelber Niederschlag. Es ist mit schwachgelber Farbe ein wenig aufl. im W. und in wäss. Säuren, aber auflöslicher in $\ddot{K}$lauge, und kryst. aus der wäss. Aufl. in orangegelben Octaëdern. Beym Glühen zerfällt es in muriums. $\ddot{\underline{K}}$, Muriumdoppelsäuregas und $\underline{P}t$.

2) Mit *muriums. Sodiumoxyd.* Das *muriums.* (*salzs.*) *Platinoxyd-Sodiumoxyd* (Chlor-Platin-Natrium, Natrium-Platin-Chlorid) $= (\ddot{\underline{N}}a\ddot{\underline{M}}^2 + (\ddot{\underline{P}}t\ddot{\underline{M}}^2)^2) + 12$ Aqu. (durch Abdampf. einer Mischung beyder Salze) kryst. in gelben (bey Verunreinigung mit $\ddot{\underline{I}}r$ in röthlichen) Prismen oder dreyeckigen Tafeln; die leicht im W. und auch im Alkohol aufl. sind, beym Trocknen nahe 0,20 W. verlieren, und beym Erhitzen wie das vorige Doppelsalz zerfallen. — Dieses Salz wird durch muriums. Ammoniak, mit Ausscheid. des muriums. $\ddot{\underline{N}}a$, in muriums. Platinoxydhydrat-Ammoniak umgewandelt.

3) Mit *muriums. Baryumoxyd.* Das *muriumsaure* (*salzs.*) *Platinoxyd-Baryumoxyd* (Platinchlorid-Chlorbaryum, Chlor-Platin-Baryum) $= (\ddot{\underline{B}}a\ddot{\underline{M}}^2 + (\ddot{\underline{P}}t\ddot{\underline{M}}^2)^2) + 8$ Aqu. (durch freyw. Verdünsten einer Aufl. des muriums. $\ddot{\underline{P}}t$ mit etwas übersch. muriums. $\ddot{\underline{B}}a$) schiesset in orangegelben rhombischen Prismen an, die man durch Aufl. in wenig W. von dem beygemengten übersch. schwerer aufl. muriums. $\ddot{\underline{B}}a$ befreyt. Es ist luftbeständig, und verwittert bey $+ 70^0$ C. — Kochet man muriums. $\ddot{\underline{P}}t$ mit Barytwasser, so entsteht ein *bas.* Doppelsalz, welches als orangegelbes, im Wasser unaufl. Pulver erscheint.

4) Mit *muriums. Strontiumoxyd.* Das *muriumsaure* (*salzs.*) *Platinoxyd-Strontiumoxyd* (Chlor-Platin-Strontium, Platinchlorid-Chlorstrontium) wird wie das Vorige in zwey Modific. dargestellt. Das neutrale Salz $= (\ddot{\underline{S}}r\ddot{\underline{M}}^2 + (\ddot{\underline{P}}t\ddot{\underline{M}}^2)^2) + 16$ Aqu. ist höchst aufl. im W., kryst. in rhombischen Prismen, gewöhnlich aber feinstrahlig, ist luftbeständig, in der Wärme jedoch verwitternd.

5) Mit *muriums. Calciumoxyd.* Das *muriumsaure* (*salzs.*) *Platinoxyd-Calciumoxyd* (Platinchlorid - Chlorcalcium, Chlor-Platin-calcium) wird wie das Vorige in zwey Modific. dargestellt. Das neutrale Salz $= (\dot{C}a\ddot{\underline{M}}^2 + (\ddot{P}t\ddot{\underline{M}}^2)^2) + 16$ Aqu., bildet beym Verdünsten an trockener Luft theils dendritische Krystalle, selten kleine rhombische Prismen, theils stockt es als gelatinöse brandgelbe Masse. — Bey gelinder Hitze verliert es das W., und geht in ein mattgelbes Pulver über.

6) Mit *muriums. Magniumoxyd.* Das *muriumsaure* (*salzs.*) *Platinoxyd-Magniumoxyd* (Platinoxyd-Chlormagnium, Chlor-Platin-Magnium) wird wie das Vorige in zwey Modific. gebildet. Das neutrale Doppelsalz $= (\dot{M}g\ddot{\underline{M}}^2 + (\ddot{P}t\ddot{\underline{M}}^2)^2) + 12$ Aqu., erscheint als ein goldgelbes Salz, welches an der Luft auch bey etwas gesteigerter Temp. unveränderlich ist, selbst in stärkerer Hitze nur $^2/_3$ des Krystallwassers verliert, und dasselbe an der Luft bald vollständig wieder aufnimmt.

7) Mit *muriums. Manganoxydul.* Das *muriums.* (*salzs.*) *Platinoxyd-Manganoxydul* (Platinchlorid-Manganchlorür, Chlor-Platin-Mangan) $= (\dot{M}n\ddot{\underline{M}}^2 + (\ddot{P}t\ddot{\underline{M}}^2)^2) + 12$ Aqu., ist dem Vorigen ähnlich, nur etwas dunkler gelb, und nach Austreibung des Krystallwassers hell citronengelb.

8) Mit *muriums. Zinkoxyd.* Das *muriumsaure* (*salzs.*) *Platinoxyd-Zinkoxyd* (Platinchlorid - Chlorzink, Chlor-Platin-Zink) (durch Vermischung der conc. Aufl. beyder Salze) erscheint in gelben strahligen Krystallschuppen.

9) Mit *muriums. Cadmiumoxyd.* Das Doppelsalz ist dem Vorigen ähnlich, in der Farbe aber mehr dem $\dot{M}n$ doppelsalze (oben 7).

10) Mit *muriums. Eisenoxydul.* Das *muriumsaure* (*salzs.*) *Platinoxyd-Eisenoxydul* (Platinchlorid - Eisenchlorür, Chlor-Platin-Eisen) $= (\dot{F}e\ddot{\underline{M}}^2 + (\ddot{P}t\ddot{\underline{M}}^2)^2) + 12$ Aqu., zersetzt sich an der Luft ungemein leicht, unter Ausscheidung von rothbraunem Pulver, und muss daher im luftleeren Raume abgedampft werden. Es ist dunkelgelb.

11) Mit *muriums. Kobaltoxyd.* Das Doppelsalz ist dem Vorigen ähnlich nur etwas dunkler.

12) Mit *muriums. Nickeloxyd.* Das Doppelsalz ist dem Vorigen analog, aber grünlichgelb, und in 6seit., strahlig vereinigten Prismen krystallisirbar.

13) Mit *muriums. Kupferoxyd.* Das Doppelsalz gleicht dem Vorigen, und hat die Farbe des $\ddot{\underline{N}}i$salzes ins Olivengrüne ziehend. Es zerfliesst in feuchter, und verwittert in trockener Luft. Im luftleeren Raume abgedampft, krystallisirt es in 6seit. Prismen oder in Strahlenbüscheln.

8. *Verb. des jodsauren Platinoxydes.*

§. 1725. *Lassaigne* hat neuerlich gefunden, dass das jodsaure Platinoxyd mit andern jodsauren Salzen eine Reihe von Doppelsalzen erzeugt, die durch Digestion des jods. $\ddot{\underline{P}}t$ mit den Aufl. der andern Salze gebildet werden. — Das jods. $\ddot{\underline{P}}t$-$\ddot{\underline{K}}$ kryst. in 4seit. Prismen, die im Alkohol unaufl. sind. — Das $\ddot{\underline{N}}a$ haltende Doppelsalz ist zerfliesslich, und im Alkohol aufl. — Das mit Ammoniak kryst. in braunen quadratischen Tafeln. — Das mit $\ddot{B}a$ ist zerfliesslich. — Das mit $\ddot{Z}n$ eben so.

9. *Verb. des schwefelsauren Platinoxydes.*

§. 1726. 1) Mit *schwefels. Kaliumoxyd.* Das *schwefelsaure Platinoxyd-Kaliumoxyd* entsteht, wenn man das schwefels. $\ddot{\underline{P}}t$ mit Khydrat neutralisirt, und einige Minuten lang kochet, als dunkel bouteillengrüner, glänzender, geschmackloser, luftbeständiger Niederschlag, welcher von der Schwefels., Phosphors., Azots. und vom Ammon. nicht, und auch vom Königswasser nur wenig angegriffen, aber von der erhitzten Muriums. leicht aufgelöst wird, und beym Glühen in schwefels. $\ddot{K}$ und Pt zerfällt. Es soll nach *E. Davy* 78,32 $\ddot{\underline{P}}t$, 10,84 schwefels. $\ddot{K}$ und 10,84 W. enthalten, und wird daher als ein *bas.* Doppelsalz angesehen.

2) Mit *schwefelsaurem Sodiumoxyd.* Das Doppelsalz soll nach *E. Davy* wie das Vorige dargestellt werden, und 84,16 $\ddot{\underline{P}}t$, 7,11 schwefels. $\ddot{\underline{N}}a$ und 8,73 W. enthalten.

3) Mit *schwefels. Baryumoxyd.* Das *schwefelsaure Platinoxyd-Baryumoxyd* (durch Fällung des schwefels. $\ddot{\underline{P}}t$ mit muriums. $\ddot{B}a$) erscheint (nach *E. Davy*) als brauner ge-

schmackloser Niederschlag, welcher nach dem Trocknen auch in der Glühhitze kein W. entlässt, weder vom W., noch von der siedenden Murium- oder Azotsäure, oder von der Klauge angegriffen, wohl aber von erhitzter Schwefels. und vom Königswasser aufgelöst wird.

4) Mit *schwefels. Alumiumoxyd.* Das *schwefelsaure Platinoxyd-Alumiumoxyd* (nach *E. Davy* durch Fällung des schwefels. P̈t mit muriums. Äl) erscheint als brauner gallertartiger, zum schwarzen Pulver trocknender Niederschlag; welcher weder im W., noch in kalten Säuren, und in diesen selbst beym Erhitzen nur wenig aufl. ist, und beym Glühen nur W. verliert, ohne weiter zersetzt zu werden.

10. *Verb. des Schwefeloxyd-Schwefelplatins*
(des Schwefelplatins).

§. 1727. 1) Mit *Schwefelcarbon.* Die Verb. (durch Fällung eines P̈t salzes mit sog. hydrothiocarbons. Ca) erscheint als schwarzbrauner, schwarztrocknender, im übersch. Fällungsmittel aufl. Niederschlag, und zerfällt beym Erhitzen in sog. Schwefelplatin in S und sog. Schwefelalkohol.

2) Mit sog. *Schwefelkalium.* Die Verb. (*Schwefel-Platin-Kalium*) entsteht, wenn man das Schwefeloxyd-Zweyfach-Schwefelkalium mit verkleinertem Pt schmelzt. Sie ist grün, und lässt beym Aufl. in Wasser sog. Schwefelplatin fallen.

3) Mit *drittem Schwefelarsenik.* Die Verb. entsteht durch Fällung eines P̈t salzes mit der Aufl. des Operments in sog. hydrothions. Alkali, als zuerst gelber, dann rothbraun werdender, und endlich schwarztrocknender Niederschlag.

4) Mit *viertem Schwefelarsenik.* Die Verb. (durch Fällung des muriums. P̈t mit der Aufl. des vierten Schwefelarseniks in sog. hydrothions. Na) ist nur als dunkelgelbe Auflösung bekannt.

5) Mit *zweytem Schwefelmolybdän.* Die Verb. (wie die Vorige dargestellt) erscheint als dunkelrother Niederschlag.

6) Mit *drittem Schwefelmolybdän.* Die Verb. (wie die Vorige dargestellt) erscheint als dunkelbrauner Niederschlag.

V. Verb. des Platins auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des muriums. Platinoxydulhydrates.*

§. 1728. Mit *muriums. Ammoniak.* Das *muriums. (salzs.) Platinoxydulhydrat-Ammoniak* wird (nach *Magnus*) in grünen Krystallen gefällt, wenn man die Aufl. des muriums. $\underline{Pt}$ in Muriums. mit übersch. Ammoniak versetzt stehen lässt. Es wird nicht angegriffen von W., Alkohol und wäss. Muriums., und soll $\dot{P}t\underline{\dot{M}} + (AH^2 + \dot{H})$ enthalten. — Ein ähnliches graugrünes pulveriges Salz erhielt *Berz.*, als er das muriums. Platinoxydhydrat-Ammoniak gelinde erhitzte, indem Muriumsäuregas, W. und muriums. Ammoniak entwich. — *Vauquelin* erhielt ein in purpurrothen 4seit. Prismen krystallisirendes, im W. aufl. Salz, als er die Aufl. des muriums. $\dot{P}t$ in wäss. Muriums. mit muriums. Ammoniak versetzte, und der freyw. Abdampfung überliess. (Diess möchte wohl auf Kosten der Atmosphäre $\underline{Pt}$ enthalten haben.)

2. *Verb. des azotsauren Platinoxydhydrates.*

§. 1729. Mit *azots. Ammoniak.* Das *azotsaure (salpeters.) Platinoxydhydrat-Ammoniak* (durch Fällung des azots. $\dot{P}t$ mit azots. Ammoniak) erscheint (nach *Bergmann*) als gelber krystallinischer Niederschlag.

3. *Verb. des fluorsauren Platinoxydhydrates.*

§. 1730. Mit *fluors. Ammoniak.* Das *fluorsaure Platinoxydhydrat-Ammoniak* (durch Vermischung der Aufl. beyder Salze) erscheint nach dem Abdampfen als gummiartige Masse, und zerfällt (nach *Berz.*) mit W. in *bas.* und *saures Salz.*

4. *Verb. des muriumsauren Platinoxydhydrates.*

§. 1731. Mit *muriums. Ammoniak.* Das *muriums. (salzs.) Platinoxydhydrat-Ammoniak* (*Platinsalmiak*) (Chlorplatin-Ammonium), muthmasslich $= (\ddot{P}t\underline{H}^2 + (\underline{H}\underline{\dot{M}})^2) + ((\underline{A}\underline{H}^2 + \dot{H}) + \underline{H}\underline{\dot{M}})$ entsteht, wenn man das muriums. $\underline{Pt}$ mit muriums. Ammoniak vermischt, als ein citrongelber Niederschlag. (Wird die gemeine Platinaufl. mit Salmiak gefällt, so ist der Niederschlag oft rothgelb, von beygemengtem muriums.

Iridiumoxydhydrat - Ammoniak; diess lässt sich indessen durch Kochen mit verdünnter Azots. ausziehen, und fällt daraus beym Erkalten nieder.) Es ist in 150 Th. kalten und 80 Th. siedenden W. aufl., und kryst. aus demselben in orangegelben Octaëdern. Auch ist es vollkommen aufl. im wäss. Ammoniak, unaufl. in der kalten Azots., Muriums. und Schwefelsäure, wenig auflöslich in diesen Säuren bey höherer Temp., aber beym Erkalten wieder niederfallend. Im sauren muriums. Zinnoxydul ist es mit dunkelbrauner Farbe auflöslich. In der Hitze zerfällt es in schwammiges Pt, während Muriumsäure, muriums. Ammoniak, W. und Agas entweichet.

[Es gibt noch zwey andere, wahrsch. *basische* Modific. dieses Salzes. — Das eine nach *Fischer*, durch vorwaltendes Ammon. basische Salz erscheint als weisser lockerer Niederschlag, wenn man die Aufl. des neutr. Doppelsalzes in wäss. Ammon. (die fast farblos ist) mit carbons., schwefels. oder phosphors. Alkali, oder auch mit conc. Schwefels., Phosphors. oder Azots. vermischt. Es ist unaufl. im W. und im erhitzten Ammoniak. Das andere durch vorwaltendes Pt bas. Salz entsteht, wenn man die Aufl. des neutr. Doppelsalzes an der Luft stehen lässt, bis das übersch. Ammoniak entwichen ist (wobey sich auch etwas weisses bas. Salz absetzt), und hierauf conc. Schwefels., Phosphors. oder Azotsäure hinzufügt. Es erscheint als gelbrother, schleimiger, zuweilen faseriger Niederschlag. (*Kastn.* Archiv XIV, 150.)]

5. *Verb. des bromsauren Platinoxydhydrates.*

§. 1732. Mit *broms. Ammoniak.* Das *bromsaure Platinoxydhydrat-Ammoniak* entsteht wie das analoge muriums. Doppelsalz, und ist demselben sehr analog.

6. *Verb. des Schwefeloxyd-Platinoxyd* = *Schwefelhydroidulhydrates* (des hydrothions. Platinoxydes).

§. 1733. 1) Mit *Schwefeloxyd-Kaliumoxyd* = *Schwefelhydroidulhydrat.* Das *Schwefeloxyd-Platin- und Kaliumoxyd* = *Schwefelhydroidulhydrat* (*hydrothions. Platinoxydkali*) entsteht (nach *Berz.*) beym Aufl. des auf nassem Wege entst. sog. Schwefelplatins in sog. hydrothions. K als rothe Fl.

2) Mit *Schwefeloxyd Sodiumoxyd* = *Schwefelhydroidulhy-*

drat. Die Verb. (*hydrothions. Platinoxyd-Natron*) erhielt *Vauquelin* als eine rothe Aufl., auf demselben Wege wie die Vorige.

3) Mit *Schwefeloxyd-Azothydroidul : Schwefelhydroidulhydrat.* Die Verb. (*hydrothions. Platinoxyd-Ammoniak*) erhielt *Berz.* auf demselben Wege wie die Vorige als rothbraune Auflösung.

7. *Verb. des schwefels. Platinoxydhydrates.*

§. 1734. Mit *schwefels. Ammoniak.* Das *schwefelsaure Platinoxydhydrat-Ammoniak* fällt (nach *E. Davy*) als bräunlicher Niederschlag zu Boden, wenn man schwefels. Pt mit Ammoniak neutralisirt. Es ist luftbeständig, im W. unaufl., aufl. in erhitzter Muriums. oder Schwefels., verpufft beym Erhitzen schwach, und scheint *bas.* zu seyn.

Drey und fünfzigstes Kapitel.

Palladium.

§. 1735. Das *Palladium* = Pd ist isolirt nicht darstellbar, aber dessen Daseyn aus seinen Verb. erschlossen. Es kommt in der Natur in sehr geringer Menge vor, nähmlich mit 1/3 bis 1 pCt. im Platinerze, und als Aräoid in einzelnen Körnern dem brasilianischen Platinerze beygemengt, und als Selenpalladium mit Selensilber, Selenbley und Gold vereinigt in einem am Harz vorfindigen Erze.

I. Verb. des Palladiums auf der 1. St. der Zus.

§. 1736. Das *Palladium* auf dieser Stufe der Zus. oder *Palladiumaräoid* (*Palladium*, *Palladium*) = Pd = 665,899 (neueste Berichtigung von *Berz.*) wurde von *Wollaston* (1803) entdeckt. Man gewinnt dasselbe gewöhnlich bey der Darstellung des Pt aus dem Platinerze als Nebenproduct.

[Die bey der Analyse des Platinerzes abfallende Fl. *c* (§. 1703) wird zu dem Ende (nach *Berz.*) durch Zusatz von Muriums. sauer gemacht, und durch eingesetzte Stäbe von reinem Fe oder Zn zersetzt. Der metallische Niederschlag wird ferner mit wäss. Muriums. digerirt, dann mit W. gewaschen, und in Königs-

wasser aufgelöst. Die Aufl., welche Pt, Ir, R, Pd und Cu enthält, wird weiter mit bas. carbons. Na vollkommen neutralisirt, und sodann mit blausaurem Mercuroxyd gefällt. Der wohlgewaschene, weisse, gewöhnlich durch Beymischung von Cu etwas grünliche Niederschlag von blausaurem Pd wird ferner bis zur Zerstörung der Blausäure erhitzt, der metallische Rückstand aber wieder in Königswasser aufgelöst, die Fl. mit $1\frac{1}{2}$ soviel muriums. K, als das Metall betrug, versetzt, und endlich zur Trock. abgedampft, indem man zuletzt auch etwas Königswasser hinzufügt, dabey bildet sich nun muriums. Pd-K, welches man pulvert, und durch Auswaschen mit Alkohol von dem anhängenden muriums. Cu-K befreyt, und endlich mit muriums. Ammoniak vermischt (weil es mit diesem leichter als für sich allein zersetzt wird), in einem Porzellantiegel so lange erhitzt, bis nur das Pd zurückbleibt.

Das Palladium kann (nach *Wollaston*) in grössern und geschmeidigen Massen vereinigt dargestellt werden, wenn man das sogen. Schwefelpalladium sehr langsam in schwacher Rothglühhitze so lange röstet, bis der S allmählich verbrennt, und die zurückbleibende schwammige Masse zuerst durch Drucken, und später durch sparsam beygebrachte Schläge zum Ganzen vereinigt. Auch liess er das sog. Schwefelpalladium mit Borax zusammenschmelzen, und das sich schwammig absondernde Metall durch Hämmern und Walzen verdichten. (*Pogg.* Ann. XVI, 166; *Schw.* J. LVII, 81.)]

Das Pd erscheint fast silberweiss, und stehet an Glanz, Härte, Strengflüssigkeit und Geschmeidigkeit dem Pt sehr nahe; doch ist es schweissbarer als dieses (s. die letzte Anmerkung), und besitzt im geschmolzenen Zustande (nach *Berz.*) eine Dichth. = 11,3, im gewalzten 11,8. — Sein Schmelzpunct soll bey + 160° Wedgew. betragen, daher schmilzt es auch nur schwer im heftigsten Essenfeuer, leichter vor der mit Ogas genährten Lampe. Im gewöhnlichen Essenfeuer sintert es zusammen, und lässt sich besser schweissen und schmieden als das Pt. — Vom Pt unterscheidet man es leicht, wenn es mit einigen Tropfen der geistigen Aufl. der Joddoppelsäure benetzt und erhitzt wird; denn diese lässt einen schwarzen Fleck zurück, was beym Pt nicht geschieht.

Das Pd ist in neuerer Zeit, weil es an der Luft nicht

wie das Ag anläuft, statt des letztern bey astronomischen und mathematischen Instrumenten zur Grundlage der Eintheilungen benutzt worden.

II. Verb. des Palladiums auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Palladiums mit Oxygen.*

§. 1737. Das Pd hat zum O eine schwache, doch aber eine grössere Verw. als zum Pt. Es wird daher bey einem gewissen Hitzgrade oberflächlich oxydirt, indem es blau anläuft, aber bey starker Hitze auch wieder reducirt, indem der blaue Fleck verschwindet. Von der conc. Schwefels. und Muriums. wird es selbst in der Siedhitze nur wenig angegriffen, aber mit braunrother Farbe aufgelöst von der Azots. und dem Königswasser, indem es sich oxydirt und damit verbindet. — Man ist übrigens veranlasset, mit Sicherheit zwey Oxyde des Pd, nähmlich ein *Oxydul* und ein *Oxyd* anzunehmen. — Ein *Hyperoxyd*, analog dem Silberhyperoxyd, und auf gleiche Weise wie dieses erzeugt, glaubt **Fischer** gefunden zu haben (*Kastn.* Archiv XVI, 218).

a) Palladiumoxydul.

§. 1738. Das *Palladiumoxydul* (*Palladium oxydulatum*) (früher als *Palladiumoxyd* bekannt) = $\dot{P}d$ = 765,899 = (86,94 Pd + 13,06 O) wird dargestellt: *a*) durch Glühen des $\dot{P}d$ hydrates oder des azots. $\dot{P}d$; oder *b*) durch Glühen eines $\dot{P}d$- oder $\ddot{P}d$ salzes mit carbons. $\ddot{K}$ und Auswaschen des entstandenen $\ddot{K}$salzes. — Es bleibt als ein glänzend schwarzes Pulver zurück, welches in Säuren schwer aufl. ist, und beym Erhitzen in Ogas und Pd zerfällt.

[Das blaue Häutchen, mit welchem das Pd beym Erhitzen anläuft, scheint ebenfalls dieses Oxyd zu seyn, mithin wäre dasselbe in grösseren Massen eigentlich blauschwarz. — Das Oxydul wird übrigens auch durch Glühen des Pd mit Alkalien oder azots. $\ddot{K}$ gebildet, aber sehr langsam.]

b) Palladiumoxyd.

§. 1739. Das *Palladiumoxyd* (*Palladium oxyda-*

tum) = $\ddot{\underline{P}}d$ = 865,899 = (76,90 $\underline{P}d$ + 23,10 $\underline{O}$), von *Berz.* entdeckt, wird dargestellt, wenn man das trockene muriums. $\dot{\underline{P}}d$ - $\dot{\underline{K}}$ mit der wäss. Aufl. von $\dot{\underline{K}}$hydrat oder $\dot{\underline{N}}$a hydrat, oder mit carbons. $\ddot{\underline{K}}$ oder $\ddot{\underline{N}}$a übergiesset, und bis zum Sieden erhitzt. Es scheidet sich dabey als schwarzes Pulver aus, welches jedoch immer mit etwas $\ddot{\underline{K}}$ verunreinigt ist. In Säuren ist dasselbe nur schwer aufl., mit der Muriums. insbesondere entwickelt es Muriumdoppelsäure (geht also wahrscheinlich in Oxydulsalz über). Beym Erhitzen reducirt es sich zuerst zu Oxydul, dann zu $\underline{P}$d.

2. *Verb. des Palladiums mit Carbon.*

§. 1740. Die Verw. des $\underline{P}$d zum $\underline{C}$ ist sehr gross; denn wenn man ein Palladiumblech über eine Weingeistflamme hält, so verrusset sich dasselbe bald auf der Oberfläche sehr stark, und wenn der schwarze Beschlag abgenommen, und an der Luft verbrannt wird, bleibt $\underline{P}$d zurück. Bey längerer Einwirk. wird auch das Blech selbst so mit $\underline{C}$ durchdrungen, dass es sich nicht mehr, ohne zu brechen, biegen lässt. Noch schneller nimmt unter gleichen Umständen das schwammige $\underline{P}$d das $\underline{C}$ auf.

3. *Verb. des Palladiums mit Phosphor.*

§. 1741. Das $\underline{P}$d verbindet sich leicht mit dem $\dot{\underline{P}}$ zu einer leichtflüssigen Verbindung.

4. *Verb. des Palladiums mit Schwefel.*

§. 1742. Das $\underline{P}$d vereinigt sich leicht mit dem $\dot{\underline{S}}$ zu einer leichtflüssigen, grauweissen, metallisch glänzenden Verb.; die beym Glühen nach und nach den $\underline{S}$ verliert, und endlich poröses $\underline{P}$d hinterlässt. Sie soll nach *Berz.* $\underline{P}$d + $\dot{\underline{S}}$ enthalten, und möchte also $\underline{P}d\underline{S}^2$ + $\ddot{\underline{P}}$d seyn. — Auch erhält man ein sog. Schwefelpalladium, wenn ein $\dot{\underline{P}}$dsalz durch Schwefelhydrogengas gefällt wird, als dunkelbraunen Niederschlag.

5. *Verb. des Palladiums mit Selen.*

§. 1743. Das $\underline{P}$d vereinigt sich leicht mit dem $\underline{S}$e zu einer grauen unschmelzbaren Verb., die vor dem Löthrohr einen Theil des $\underline{S}$e entlassend, in eine grauweisse, metal-

lische, krystallinische, spröde Masse übergeht. — Auch findet sich die Verb. als *Selenpalladium* am Harz natürlich vor.

6. *Verb. des Palladiums mit andern Aräoiden.*

§. 1744. Das Pd bildet mit andern Metallen eigenthüml. von *Clarke* und *Chenevix* untersuchte Legirungen.

1) Mit *Baryum.* Ba und Pd geben (nach *Clarke*) vor dem Knallgasgebläse eine silberweisse Leg., die sich an der Luft bald oxydirt.

2) Mit *Arsenik.* Die Leg. ist schmelzbar und spröde.

3) Mit *Zinn.* Die Leg. aus gleichen Th. ist grauweiss, spröde, feinkörnig, weicher als Eisen und von 8,175 Dichth.

4) Mit *Bley.* Die Leg. ist grau, hart, spröde, feinkörnig.

5) Mit *Eisen.* Die Leg. ist eisengrau und spröde. — Durch 1 Th. Pd werden 100 Th. Stahl vorzüglich brauchbar zu schneidenden Werkzeugen für chirurgische Operationen.

6) Mit *Nickel.* Die Leg. stellte *Clarke* vor dem Knallgasgebläse dar. Sie war sehr glänzend und dehnbar.

7) Mit *Kupfer.* Die Leg. von gleichen Theilen fand *Chenevix* gelbgrau, spröde, härter als Eisen, und von 10,392 Dichtheit. — Gleiche Volumina gaben (nach *Clarke*) vor dem Knallgasgebläse eine blassgefärbte Leg., die sich gut feilen und polieren liess.

8) Mit *Wismuth.* Gleiche Th. geben eine graue spröde Leg. von 12,587 Dichth., die an Härte fast den Stahl erreicht.

9) Mit *Mercur.* Das *Palladiumamalgam* entsteht beym Zusammenschütteln der Aufl. eines Pd salzes mit Hg und ist nach der Menge des Hg entweder weich oder fest, grau und pulverig, enthält im letzten Falle (nach *Berz.*) 84,7 Hg und 51,3 Pd, und lässt das Hg nur in lange anhaltender Weissglühhitze gänzlich fahren.

10) Mit *Silber.* Die Leg. von gleichen Th. ist grau, in der Härte zwischen Fe und Ag und von 11,290 Dichth.

11) Mit *Gold.* Die Leg. von gleichen Th. ist grau, körnig, von 11,079 Dichth., weniger dehnbar als ihre Best. und so hart wie Eisen; bey 1 Th. Pd gegen 6 Th. Au ist sie fast weiss.

12) Mit *Platin.* Die Leg. von gleichen Th. bildet sich erst über dem Schmelzpunct des Pd und ist grau, so hart wie Eisen und von 15,141 Dichth.

III. Verb. des Palladiums auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Palladiumoxyduls.*

§. 1745. Das Pd verbindet sich mit gleichhoch zus. Sub-

stanzen und insbesondere mit den Säuren zu *Palladiumoxydulsalzen* (ehedem Palladiumoxydsalze); die indessen sehr unvollständig untersucht sind, weil man sie kaum im reinen Zustande kennet. Sie sind meistens braunroth. Ihre Aufl. werden vom schwefels. $\underline{\dot{Fe}}$ und den meisten Metallen (das $\underline{Au}$, $\underline{Ag}$ und $\underline{Pt}$ ausgenommen) metallisch gefällt, von Schwefelhydrogen und dessen Verb. mit Alkalien schwarzbraun (Schwefelpalladium), von Alkalien dunkelbräunlich. — Sie sind sehr zur Bildung von Doppelsalzen geneigt. — Verb. im Einzelnen sind nach den bisherigen Daten folgende (bey welchen indessen noch zu untersuchen ist, ob diejenigen, welche roth sind, nicht den Oxydsalzen angehören?):

1) Mit *Wasser*. Das *Palladiumoxydulhydrat*, *hydrogens. Palladiumoxydul*, fällt als dunkelbräunlicher Niederschlag zu Boden, wenn mnn die Aufl. eines $\underline{\dot{P}}$dsalzes mit übersch. carbons. $\underline{\ddot{K}}$ oder $\underline{\ddot{Na}}$ versetzt, indem die Carbonsäure entweicht. — Es verliert bey schwachem Glühen das W., bey stärkerem wird auch das zurückbleibende $\underline{\dot{Pd}}$ zersetzt.

2) Mit *Azotsäure*. Das *azotsaure Palladiumoxydul* entsteht beym Aufl. des $\underline{Pd}$ in Azotsäure. Die dunkelbraune Aufl. hinterlässt beym Abdampfen eine braunrothe Masse, welche mit W. verdünnt *bas. Salz* fallen lässt.

3) Mit *Muriumsäure*. Das *muriumsaure Palladiumoxydul* (*Palladium oxydulatum muriaticum*) (Palladium-Chlorür, Chlorpalladium im Min. d. Chl., Palladium chloratum) = $\underline{\dot{Pd}}\underline{\ddot{M}}$ = 1108,549 = (69,09 $\underline{\dot{Pd}}$ + 30,91 $\underline{\ddot{M}}$) entsteht (nach *Berz.*) wenn man das $\underline{Pd}$ in Königswasser auflöset, doch immer mit muriums. $\underline{\dot{Pd}}$ und azots. $\underline{\dot{Pd}}$ vermischt, und ist also im reinen Zustande noch unbekannt. — Die rothbraune Aufl. kann durch eingetröpfeltes muriums. $\underline{\ddot{K}}$ vom muriums. $\underline{\dot{Pd}}$ befreyt werden, indem mit rother Farbe muriums. $\underline{\dot{Pd}}$-$\underline{\ddot{K}}$ niederfällt. Sie lässt sich bey Säureüberschuss in allen Verhältnissen mit W. mischen, wird aber, wenn sie neutral ist, durch W. zersetzt, indem ein *bas. Salz* (*Oxychloretum Palladii*) als braunes Pulver niederfällt.

4) Mit *Jodsäure*. Das jodsaure $\underline{\ddot{K}}$ gibt mit $\underline{\dot{P}}$dsalzen einen

gelblichen Niederschlag (nicht ein Doppelsalz? oder Oxydsalz?).

5) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefelsaure Palladiumoxydul* $= \dot{\underline{Pd}}\dddot{\underline{S}}$ entsteht beym Kochen der Schwefels. mit $\underline{Pd}$ oder azots. $\dot{\underline{Pd}}$, und fällt beym Erkalten der gesätt. Aufl. als rothes im W. aufl. Pulver nieder. — Ein *bas. Salz* setzt sich schon beym Kochen des $\underline{Pd}$ auf dem Metalle selbst ab, auch entsteht es nach *Berz.* durch schwaches Glühen des sog. Schwefelpalladiums, als braunrothe im W. kaum, in der Muriums. leicht aufl. Masse.

6) Mit *Arseniksäure.* Das *arseniksaure Palladiumoxydul* (durch dopp. Wahlv.) erscheint als hellgelber Niederschlag.

2. *Verb. des Palladiumoxydes.*

§. 1746. Das $\ddot{\underline{Pd}}$ verbindet sich mit gleichhoch zus. Substanzen und gibt insbesondere mit den Säuren die *Palladiumoxydsalze*, die aber noch weniger gekannt sind als die Oxydulsalze. — Sie entstehen mit Oxydulsalzen gemengt, wenn das $\underline{Pd}$ in Säuren aufgelöst wird, aber reiner durch Aufl. des Oxydhydrates in Säuren; welches indessen nur langsam von Statten geht. — Sie sind gelb, werden wie es scheint schon beym Abdampfen in Oxydulsalze verändert, und sind sehr geneigt Doppelsalze zu erzeugen. — Einzelne Verbind. sind bekannt:

1) Mit *Wasser.* Das *Palladiumoxydhydrat*, *hydrogens. Palladiumoxyd*, wahrsch. $= \ddot{\underline{Pd}}\dot{\underline{H}}^2$, wird dargestellt, wenn man das muriums. $\ddot{\underline{Pd}}$-$\dot{\underline{K}}$ in kaltem wäss. $\dot{\underline{K}}$hydrat, oder carbons. $\dot{\underline{K}}$ oder $\dot{\underline{Na}}$ auflöset, und die gelbbraune Fl. an einem kalten Orte stehen lässt. Das Hydrat scheidet sich mit der Zeit grösstentheils in Gestalt einer gelblichbraunen Gallerte ab, die beym Trocknen dunkelgelblichbraun wird (wie Umbra). — Dieses Hydrat ist aber immer noch mit $\dot{\underline{K}}$ verbunden, welches demselben durch Waschen mit W. nicht entzogen werden kann. — Mit koch. W. gewaschen verliert es den grössten Theil des Hydratwassers, indem es schwarz wird und in Oxyd übergeht. — In einem Destillirapparat erhitzt, zersetzt es sich mit solcher Heftigkeit, dass es oft

aus dem Apparat geschleudert wird; indem sich W. und Ogas entbindet, und also wahrsch. $\underline{\dot{P}d}$ und $\underline{\dot{K}}$ im Rückstande bleibt. — Mit conc. Muriums. erzeugt es muriums. $\underline{\dot{P}d}$-$\underline{\dot{K}}$, mit verdünnter entbindet sich Muriumdoppelsäuregas, während wahrsch. ein Doppelsalz des $\underline{\dot{P}d}$ entsteht.

2) Mit *Muriumsäure.* Das *muriumsaure* (*salzs.*) *Palladiumoxyd* (*Palladium oxydatum muriaticum*) (Palladium-Chlorid, Chlorpalladium im Max. des Chl.) $= \dot{P}d\ddot{M}^2 = 1551,199 = (55,83\ \dot{P}d + 44,17\ \ddot{M})$ entsteht mit Oxydulsalz und azots. Oxydul gemengt, wenn man das Metall in Königswasser auflöset. Rein erhält man es nur durch Aufl. des $\dot{P}d$ hydrates in conc. Muriumsäure. Es erscheint als rothgelbe Fl., die schon beym Aufbewahren, noch schneller aber beym Abdampfen, Muriumdoppelsäuregas entbindend, in das $\underline{\dot{P}d}$ salz übergeht.

IV. Verb. des Palladiums auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des fluorsauren Palladiumoxyduls.*

§. 1747. 1) Mit *fluorsaurem Kaliumoxyd.* Das *fluorsaure* (*flusssaure*) *Palladiumoxydul - Kaliumoxyd* erscheint (nach *Berz.*) als hellgelber, im W. schwer aufl. Niederschlag, wenn man das azots. $\underline{\dot{P}d}$ mit fluors. $\underline{\dot{K}}$ fället.

2) Mit *fluorsaurem Sodiumoxyd.* Das *fluorsaure* (*flusss.*) *Palladiumoxydul-Sodiumoxyd* entsteht und verhält sich wie das vorige Salz.

2. *Verb. des muriumsauren Palladiumoxyduls.*

§. 1748. 1) Mit *muriums. Kaliumoxyd.* Das *muriumsaure* (*salzs.*) *Palladiumoxydul-Kaliumoxyd* (Kalium-Palladium-Chlorür) $= (\underline{\dot{K}}\ddot{M}^2 + (\underline{\dot{P}d}\ddot{M})^2) +$ Aqu. entsteht, wenn man die Aufl. des $\underline{Pd}$ in Königswasser durch Verdünsten von der übersch. Säure befreyt; dann mit muriums. $\underline{\dot{K}}$ versetzt, von dem etwa sich ausscheidenden rothen $\underline{\dot{P}d}$ doppelsalze abgiesset, und durch Verdünsten zur Kryst. bringet. Es setzt sich in Nadeln ab, die, wenn sie klein sind, goldgelb, wenn sie grösser sind, grünbraun erscheinen. Es ist schmelzbar, verändert dabey die Farbe nicht und kryst. beym Erkalten in derselben Form. Im W. und Wg. (v. 0,84) ist es aufl. —

Erhitzt man die alkoholische Aufl., so wird $\underline{Pd}$ reducirt, eben so beym Erhitzen mit wäss. $\dddot{\underline{S}}$.

3. *Verb. des muriumsauren Palladiumoxydes.*

§. 1749. 1) Mit *muriums. Kaliumoxyd.* Das *muriumsaure (salzs.) Palladiumoxyd-Kaliumoxyd* (Kalium-Palladium-Chlorid) $= (\dot{\underline{K}}\ddot{\underline{M}}^2 + (\dot{\underline{P}}d\ddot{\underline{M}}^2)^2$ entsteht (nach *Berz.*), wenn man das muriums. $\dot{\underline{P}}d$-$\dot{\underline{K}}$ in Königswasser auflöset und die Fl. abdampft. Es setzt sich dabey in mikroscopischen aber regelmässigen Octaëdern ab, die wenn sie klein sind zinnoberroth, und wenn sie grösser sind braunroth erscheinen. — Dasselbe ist im W. nur wenig mit gelber Farbe aufl., zerfällt aber dabey zum Theil schon in Muriumdoppelsäure und in $\dot{\underline{P}}d$ doppelsalz (§. 1748). In verd. Muriums. ist es unzersetzt aufl., unaufl. in W. welches muriums. Alkalien enthält, und im Wg. — Beym Erhitzen wird es unter Entb. von Muriumdoppelsäuregas in das $\dot{\underline{P}}d$ doppelsalz (§. 1748) zersetzt, eben so durch wäss. Ammon., indem $\dot{\underline{A}}$gas entweichet. — Beym Kochen desselben mit W. wird Muriumdoppels. entbunden, und $\ddot{\underline{P}}d$ hydrat gefällt.

2) Mit *muriums. Sodiumoxyd.* Das Doppelsalz entsteht wie das vorige, ist roth, zerfliesslich, und eben darum isolirt nicht dargestellt. (Es wird schon beym Abdampfen zersetzt.)

V. Verb. des Palladiums auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des muriumsauren Palladiumoxydulhydrates.*

§. 1750. Mit *muriums. Ammoniak.* Das *muriums. (salzs.) Palladiumoxydulhydrat-Ammoniak* (Palladiumchlorür-Chlorammonium) wahrsch. $= (\dot{\underline{P}}d\underline{H} + \underline{H}\ddot{\underline{M}}) + ((\underline{A}\underline{H}^2 + \underline{H}) + \underline{H}\ddot{\underline{M}})$ wird erzeugt, wenn man das muriums. $\dot{\underline{P}}d$ mit muriums. Ammon. auflöset und abdampfet. Es schiesset in 4- und 6seit. gelblichgrünen Nadeln an, die im W. mit gelbbräunlicher Farbe aufl., im absoluten Alkohol unaufl. sind.

[Wird die Aufl. des muriums. $\dot{\underline{P}}d$ so lange mit wäss. Ammon. versetzt, bis der entstehende Niederschlag sich wieder auflöset, und die gelbgewordene Fl. wieder entfärbt ist, und wird diese

Fl. hierauf zur Trock. abgedampft und mit W. ausgezogen, so bleibt ein unaufl. pulveriger gelblichgrüner Rückstand; welcher bey der trock. Dest. Ammon., Muriumsäurehydrat, Ågas und muriums. Ammon. verliert, während Ṗd zurückbleibt. — Diese Verb. ist Palladiumchlorür-Ammoniak genannt worden, und würde nach der vorliegenden Angabe 1 At. Ṗ + 1 At. M̈ + 1 At. Ammon. enthalten. — Demnach würde sie auch wie der sog. weisse Quecksilberpräcipitat (§. 1635, Anm.) zusammengesetzt seyn.]

2. *Verb. des azotsauren Palladiumoxydhydrates.*

§. 1751. Mit *azots. Ammoniak.* Das *azots.* (*salpetersaure*) *Palladiumoxydhydrat-Ammoniak* entsteht (nach *Fischer*), wenn man die Aufl. des azots. P̈d mit so viel Ammon. versetzt, dass der anfangs entstandene Niederschlag wieder aufgelöst wird, und die Fl. hierauf bis zur Kryst. verdampft. — Es kryst. in farblosen, glänzenden, langen 4seit. Prismen oder Blättern, die im W. leicht-, im Wg. unaufl. sind. Es ist luftbeständig, wenn es nicht mit überschüss. azots. Ammon. verunreinigt wurde (was wohl geschehen kann, wenn das P̈dsalz sehr übersäuert war, und was sich aber, da das Doppelsalz schwer aufl. ist, durch W. entfernen lässt). Beym Erhitzen schmilzt es, und detonirt unter Lichtentbindung.

3. *Verb. des muriums. Palladiumoxydhydrates.*

§. 1752. Mit *muriums. Ammoniak.* Das *muriums.* (*salzs.*) *Palladiumoxydhydrat - Ammoniak*) (Palladiumchlorid - Chlorammonium) entsteht, wenn man die Aufl. des Pd in Königswasser mit muriums. Ammon. vermischt, und hierauf bey gelinder Wärme zur Trockenheit verdünstet. Es hat alle äusseren Eigenschaften wie das analoge K̈doppelsalz (§. 1749).

Vier und fünfzigstes Kapitel.

Rhodium.

§. 1753. Das *Rhodium* = R, ist isolirt nicht darstellbar, aber aus seinen Verb. folgerecht zu erschliessen. Es kommt nur in sehr geringer Menge in der Natur vor, und zwar 0,004 betragend im brasilianischen, 0,0086 bis 0,0115 betragend im sibirischen, und 0,03 betragend im columbi-

schen Platinerze von Barbacoas, und mit Gold verlarvt in Mexico.

I. Verb. des Rhodiums auf der 1. St. der Zus.

§. 1754. Das *Rhodium* auf dieser St. d. Z. oder *Rhodiumaräoid* (*Rhodium*, *Rhodium*) = $\underline{R}$ = 1302,774 (neueste Berichtig. von *Berz.*) wurde von *Wollaston* (1803) im Platinerze entdeckt, und nach seiner Eigenschaft, rosenrothe Salze zu bilden, benannt. Es wird bey der Analyse dieses Erzes, und nahmentlich aus dem Rückstande, welcher nach Abscheidung des $\underline{Pt}$ und $\underline{Pd}$ übrig bleibt, dargestellt.

[(Nach *Berzelius.*) Die Fl., aus welcher mittelst blausaurem $\ddot{\underline{Hg}}$ das $\underline{Pd}$ gefällt worden ist (§. 1736, Anm.), wird zunächst um das etwa übersch. blausaure $\ddot{\underline{Hg}}$ zu zerstören, mit Muriums. versetzt, und zur Austreibung der Blausäure bis zur Trock. abgedampft. — Die rückständige Salzmasse enthält nunmehr lauter Doppelsalze aus muriums. $\dot{\underline{Na}}$ mit muriums. $\dot{\underline{Cu}}$, $\ddot{\underline{Hg}}$, $\dot{\underline{Pt}}$, $\ddot{\underline{R}}$ und $\dot{\underline{Ir}}$. Aus dieser Salzmasse lässt sich nun das $\underline{R}$ nach zwey Methoden scheiden.

a) Die Salzmasse wird mit Weingeist v. 0,837 ausgezogen, welcher alle übrigen Doppelsalze aufnimmt, und nur das $\ddot{\underline{R}}$doppelsalz im Rückstande lässt. Dieses wird sodann mit Alkohol gewaschen und heftig geglüht; wobey sich das $\ddot{\underline{R}}$ reducirt, und nachdem man das muriums. $\dot{\underline{Na}}$ mit W. ausgezogen hat, als weisses zusammengesintertes Metall vorgefunden wird. — Viel leichter erfolgt die Reduction, wenn man das Doppelsalz in einem Strome von $\underline{H}$gas erhitzt und nachher das $\dot{\underline{Na}}$salz mit W. auszieht. Oder:

b) die Salzmasse wird mit dem 1½fachen ihres Gew. bas. carbons. $\dot{\underline{K}}$ geglüht, und hierauf mit W. ausgezogen; welches das entstandene muriums. $\dot{\underline{K}}$ aufnimmt, und sämmtliche Metalloxyde im Rückstande lässt. Diesem Gemenge von Oxyden entzieht man mit wäss. Muriums. das $\dot{\underline{Cu}}$. — Den Rückst. von Oxyden aber vermengt man mit seinem 5fachen Gew. saurem schwefelsaurem $\dot{\underline{K}}$, und erhitzt ihn in einem zugedeckten Platintiegel so lange, bis man bemerkt, dass die geschmolzene Masse erstarren will. Dann wird diese mit siedendem W. ausgezogen, und der Rückstand noch so oft mit s. schwefels. $\dot{\underline{K}}$ auf gleiche Weise behandelt, als man bemerkt, dass die ausgezogene Fl. noch gefärbt erscheint. — Bey diesem Verfahren wird das $\ddot{\underline{R}}$ zu schwefels. $\ddot{\underline{R}}$-$\dot{\underline{K}}$ aufgelöst in die Fl. aufgenommen, während alle anderen Oxyde unaufgelöst bleiben. Diese Fl. wird sodann mit

überschüss. bas. carbons. $\ddot{K}$ vermischt, abgedampft, und die Salzmasse geglüht. Aus dem Rückstande zieht man endlich mit W. das schwefels. $\ddot{K}$ und $\ddot{N}a$ aus, und reducirt das zurückbleibende $\ddot{R}$ durch Weissglühen oder mittelst $\underline{H}$gas.

Im Zustande des feinsten Pulvers erhält man das R, wenn das muriums. $\ddot{R}$-$\ddot{K}$ in einer Glasröhre erhitzt, und $\underline{H}$gas darüber geleitet, und nachdem die Reduction erfolgt ist, das muriums. $\ddot{K}$ mit W. ausgezogen wird.]

Das R erscheint aus den Fl. gefällt als grauweisses metallisches Pulver. Es ist so strengflüssig, dass es auch im stärksten Ofenfeuer nicht zusammengeschmolzen werden kann. Auch ist dasselbe nicht schweissbar. Man erhält es indessen als zusammenhängende blasig geschmolzene Masse, wenn seine Verb. mit S oder As so lange der Weissglühhitze ausgesetzt wird, bis der S oder das As verbrannt und verflüchtiget ist. — In diesem Zustande hat dasselbe im äusseren Ansehen viel Aehnlichkeit mit dem Pt. Es ist silberweiss, sehr hart, spröde, leicht pulverisirbar und von einer Dichtheit = 11. (*Clarke* führt an, dieses Metall aus dem muriums. $\dddot{R}$ vor dem Knallgasgebläse im dehnbaren Zust. reducirt erhalten zu haben.)

Das R eignet sich als kleiner Zusatz den *Stahl* für schneidige Instrumente zu verbessern, indem er dadurch eine sehr glatte Schneide bildet. Für sich allein hat man es, weil es von Säuren nicht angegriffen wird, zu *Schreibfedern* benutzt.

II. Verb. des Rhodiums auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Rhodiums mit Oxygen.*

§. 1755. Das R hat zum O eine grössere Verw. als die zuletzt abgehandelten sog. edlen Met.; es wird indessen in gem. Temp. weder von der Luft, noch vom W. oxydirt. Wird es jedoch an der Luft geglüht, so erfolgt die Oxydation um so leichter, je feiner das Metall zertheilt ist. Von den Säuren wird es auf nassem Wege für sich allein nicht angegriffen, wohl aber, wenn es vorher mit gewissen Met., als: Pt, Cu, Bi und Pb legirt wurde; in welchem Falle es mit dem andern Metalle zugleich vom Königswasser auf-

gelöst wird. Auch oxydirt sich dasselbe, wenn es in fein zertheiltem Zustande mit muriums.- K̇ oder Ṅa vermengt, bis zum Glühen erhitzt, und ein Strom von Muriumdoppelsäuregas darüber geleitet wird, indem dabey ein R̈ doppelsalz entsteht. — Durch directe Oxydation hat *Berzelius* zwey Oxydationsstufen des R aufgefunden, in welchen sich die Oxygenmengen wie 2 : 3 verhalten. Daraus lässt sich schliessen, dass zwey Rhodiumoxyde existiren, die gegen 1 At. R 2 und 3 At. O enthalten, und *Oxydul* und *Oxyd* genannt werden können. Es lässt sich hieraus aber auch noch folgern, dass ein drittes Oxyd mit 1 At. O möglich sey, welches sodann *Suboxydul* genannt werden müsse.

a) Rhodiumsuboxydul.

§. 1756. Das *Rhodiumsuboxydul* = Ṙ kann man bis jetzt nur aus den beyden andern Oxyden = R̈ und = R⃛ erschliessen. Es ist aber noch auf keine Weise dargestellt.

b) Rhodiumoxydul.

§. 1757. Das *Rhodiumoxydul* (*Oxydum rhodosum*, *Rhodium oxydulatum*) = R̈ = 1502,774 = (86,70 R + 13,30 O) entsteht (nach *Berz.*) beym schwachen Glühen des fein gepulverten R an der Luft, indem sich letzteres sehr bald zum schwarzen Pulver oxydirt. Erhitzt man es sodann noch weiter, so nimmt es nur langsam noch mehr O auf, indem sich ein Theil des Oxyduls bis zum Oxyde oxydirt, und mit dem übrigen Oxydul zu Rhodiumoxydul-oxyd vereiniget wird. Bey heftigem Glühen wird es reducirt.

c) Rhodiumoxyd.

§. 1758. Das *Rhodiumoxyd* (*Oxydum rhodicum*, *Rhodium oxydatum*) = R⃛ = 1602,774 = (81,285 R + 18,715 O) kennet man isolirt noch nicht, wohl aber in höheren Verbindungen.

2. *Verb. des Rhodiums mit Schwefel.*

§. 1759. Das sog. Schwefelrhodium bildet sich beym Erhitzen des R mit S als eine Verb., die erst in hoher Temp. (im Essenfeuer) schmilzt. Auch entsteht es, wenn man

ein Doppelsalz des $\ddot{\underline{R}}$ mit Ammon., mit $\dot{\underline{S}}$ gemengt, erhitzt. Es ist (nach *Berz.*) graublau, von metallischem Ansehen, und verliert bey anhaltendem Rösten an der Luft den $\underline{S}$ auf die Art, dass zuletzt das $\underline{R}$ als eine zusammenhängende Masse zurückbleibt. — Man vermuthet, dass diese Verb. $\underline{R} + \dot{\underline{S}}^3$ enthalte; das würde also geben $(\underline{R}\underline{S} + \ddot{S}) + (\underline{R}\underline{S}^2 + \ddot{\underline{S}}^2)$.

3. *Verb. des Rhodiums mit andern Aräoiden.*

§. 1760. Das $\underline{R}$ lässt sich mit andern Metallen zu eigenthümlichen Legirungen vereinigen.

[1) Mit *Arsenik.* Beyde vereinigen sich leicht in der Hitze. Die Leg. verliert bey anhaltender Erhitz. das As, und hinterlässt das $\underline{R}$ als zusammenhängendes Korn.

2) Mit *Bley.* Die Leg. von 1 Th. $\underline{R}$ mit 3 Th. $\underline{P}b$ ist in Königswasser gänzlich auflösbar.

3) Mit *Eisen.* Die Leg. von 1 Th. $\underline{R}$ mit 50 bis 100 Th. Stahl ist nach *Faraday* und *Stodart* sehr hart und zähe, und fordert zum Anlassen eine um 17° höhere Temp. als der indische Stahl. Die Leg. aus gleichen Theilen eignet sich durch Farbe und Glätte der Oberfläche vorzüglich zu Metallspiegeln, die an der Luft nicht anlaufen.

4) Mit *Kupfer.* Die Leg. von 1 Th. $\underline{R}$ und 3 Th. $\underline{C}u$ ist in Königswasser vollkommen auflöslich.

5) Mit *Wismuth.* Die Leg. von 1 Th. $\underline{R}$ und 3 Th. $\underline{B}i$ eben so.

6) Mit *Silber.* Die Leg. ist sehr dehnbar und schmelzbar, bedeckt sich bey langsamem Erkalten mit einem schwarzen Pulver von $\ddot{R}$, und hinterlässt beym Aufl. in Königswasser das $\underline{R}$.

7) Mit *Gold.* Die Leg. von 1 Th. $\underline{R}$ und 5 Th. $\underline{A}u$ verhält sich in Allem wie die Vorige.]

III. Verb. des Rhodiums auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Rhodiumoxyduls.*

§. 1761. Das $\dot{\underline{R}}$ verbindet sich mit gleichhoch zusammengesetzten Subst., und insbesondere mit den Säuren zu *Rhodiumoxydulsalzen*; die dunkel gefärbt, im Wasser unaufl., und bis jetzt noch wenig gekannt sind.

1) Mit *Muriumsäure.* Das *muriumsaure* (*salzs.*) *Rhodiumoxydul* (Chlorrhodium im Min. des Chlors, Rhodiumchlorür) $= \dot{\underline{R}}\ddot{\underline{M}}^2 = 2186{,}074 = (68{,}65\ \dot{\underline{R}} + 31{,}35\ \ddot{\underline{M}})$ entsteht, wenn das Rho-

diumoxyduloxyd-Hydrat mit wäss. Muriums. behandelt wird. Diese erzeugt damit nähmlich muriums. R̈, welches mit rother Farbe in die Aufl. übergeht, uud das Oxydulsalz, welches als graurothes oder umbrafarbiges Pulver unaufgelöst bleibt. — Dasselbe hinterlässt beym Glühen reines R. — Durch K̈hydrat wird es nicht zersetzt, auch nicht von Azots. und Königswasser. — Im W. ist es unaufl.

2) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefelsaure Rhodiumoxydul* = $\ddot{R}\dddot{S}^2$ entsteht (nach *Berz.*), wenn das Rhodiumoxydul-oxyd-hydrat mit conc. Schwefels. behandelt wird, als unaufl. schwarzes Pulver; welchem K̈lauge einen Theil der Säure entzieht. — Dieses Salz wird aber auch gebildet, wenn man das Oxydsalz gelinde glühet, oder das Schwefelrhodium röstet.

3) Mit *Kaliumoxyd.* In höherer Verb.

2. *Verb. des Rhodiumoxydes.*

§. 1762. Das R̈ verbindet sich mit gleichhoch zusammenges. Subst., und gibt insbesondere mit den Säuren die *Rhodiumoxydsalze.* Diese besitzen (nach *Berz.*) zum Theil die Eigenschaft, bald roth, bald gelb zu erscheinen, ohne dass sich eine Differenz in den Bestandth. als Ursache dieser Verschiedenheit nachweisen lässt; was man daher gleichfalls als ein Beyspiel der Isomerie betrachtet (§. 108). Ihre Aufl. werden nicht gefällt von carbons. Alkalien, blausaurem Eisenkali und muriums.- K̈ und Ammon., aber metallisch niedergeschlagen von Zn, Fe, Cu und Hg. — Sie sind sehr geneigt, Doppelsalze zu erzeugen. — Einzelne Verb.

1) Mit *Wasser.* Das *Rhodiumoxydhydrat*, angeblich = $\dddot{R}\dot{H}$, wird (nach *Berz.*) dargestellt: *a*) wenn man gepulvertes R mit K̈hydrat und etwas azots. K̈ im Platintiegel bis zum Glühen erhitzt, und die braune Verb. von K̈ und R̈ durch Waschen vom übersch. K̈ und azots. K̈, und durch Digestion mit wäss. Muriums. vom K̈ befreyt.

[Behandelt man das muriums. R̈-K̈ mit übersch. carbons. N̈a, so wird zwar dieses Hydrat als gelatinöse Masse gleichfalls ausgeschieden, enthält aber immer auch K̈, und wird daher von Säuren zu Doppelsalzen aufgelöst.]

Das $\dddot{\underline{R}}$hydrat erscheint (nach *Berz.*) als eine grünlich graue Subst., die in Säuren unaufl. ist. In der Glühhitze verliert es W. und $\underline{O}$gas, indem es in das $\ddot{\underline{R}}$ übergeht.

2) Mit *Azotsäure.* Das *azotsaure* (*salpeters.*) *Rhodiumoxyd* (durch Aufl. des Oxydhydrates in Azots.) erscheint als dunkelrothes zerfliessendes Salz.

3) Mit *Muriumsäure.* Das *muriumsaure* (*salzs.*) *Rhodiumoxyd* (Rhodiumchlorid, Chlorrhodium im Max. des Chlors) = $\dddot{\underline{R}}\ddot{\underline{M}}^3$ = 2630,724 = (60,52 $\dddot{\underline{R}}$ + 39,48 $\ddot{\underline{M}}$) entsteht: *a*) wenn man das Rhodiumoxydul-oxyd in wäss. Muriums. auflöset mit dem Oxydulsalz zugleich (§. 1761, 1); *b*) wenn man aus der Aufl. des muriums. $\ddot{\underline{R}}$-$\dot{\underline{K}}$ mit neutr. und saurem fluors. $\dddot{\underline{S}}$i das $\ddot{\underline{K}}$ fället, und aus der Fl. durch Abdampfen und wiederholtes Aufl. in conc. Muriumsäure, das saure fluors. Siliciumoxyd austreibt. — Es erscheint nach dem Abdampfen als eine schwarzbraune nicht krystallinische Masse; welche an der Luft feucht wird, in W. mit rother, in wäss. Muriums. mit gelber Farbe aufl. ist, und in starker Hitze etwas Muriumdoppelsäure verlierend, unaufl. wird.

4) Mit *Schwefeloxyd.* In höheren Verb.

5) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefelsaure Rhodiumoxyd* = $\dddot{\underline{R}}\ddot{\underline{S}}^3$ entsteht, wenn man das sog. hydrothions. $\ddot{\underline{R}}$ in conc. rauchender Azots. auflöset. Dasselbe setzt sich grösstentheils als braunes Pulver ab, bleibt aber zum Theil auch in der Azots. aufgelöst. — Es ist im W. mit dunkel gelbrother Farbe aufl., und bildet beym Abdampfen eine braune nicht krystallinische Masse.

6) Mit *Kaliumoxyd.* Das *Kaliumoxyd-Rhodiumoxyd* kann man annehmen, weil das $\dddot{\underline{R}}$hydrat in $\dot{\underline{K}}$lauge mit gelber Farbe aufl. ist. — Fället man ein $\dddot{\underline{R}}$salz mit Alkali, so enthält das niederfallende $\dddot{\underline{R}}$hydrat auch $\dot{\underline{K}}$, welches demselben durch Säuren nicht entzogen werden kann.

7) Mit *Sodiumoxyd.* Eben so.

8) Mit *Arseniksäure.* Als *arseniksaures Rhodiumoxyd* wird bis jetzt ein gelber Niederschlag angesehen; welcher entsteht, wenn man die Aufl. des arseniks. $\dot{\underline{N}}$a und des muriums. $\ddot{\underline{R}}$-Ammon. vermischt und erhitzt.

9) Mit *Rhodiumoxydul*. Das *Rhodiumoxydul-oxyd* (*Oxydum rhodoso-rhodicum*) bildet sich nach verschiedenen Verhältnissen. Wird das (durch Behandl. des $\underline{R}$ mit Muriumdoppelsäuregas erzeugte) muriums. Rhodiumoxydul-oxyd mit siedender $\underline{\dot{K}}$lauge zersetzt, so scheidet sich das Doppeloxyd im Zust. des Hydrates als eine gelbgraubraune gallertartige Masse aus; die aus $\underline{\ddot{R}} + \underline{\dddot{R}}$ besteht, und mit wäss. Muriums. in unauflösl. muriums. $\underline{\ddot{R}}$ und sich auflösendes muriums. $\underline{\dddot{R}}$ zerfällt. — Erhitzt man fein zertheiltes $\underline{R}$ an der Luft, so entsteht ein schwarzbraunes Pulver, welches gegen 3 At. $\underline{\ddot{R}}$ 2 At. $\underline{\dddot{R}}$ enthält, also wahrscheinlich aus zwey Verb. $= (\underline{\dddot{R}} + \underline{\ddot{R}}) + (\underline{\dddot{R}} + \underline{\ddot{R}}^2)$ zusammengesetzt ist.

IV. Verb. des Rhodiums auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des Rhodiumoxydhydrates.*

§. 1763. Mit *Ammoniak*. Das *Rhodiumoxydhydrat-Ammoniak* entsteht als citrongelber blassgelb-trocknender Niederschlag, wenn man das muriums. $\underline{\dddot{R}}$-$\underline{\dot{N}}$a mit übersch. Ammoniak behandelt, indem ein bas. Doppelsalz in der Fl. aufgelöst bleibt. Säuren wirken auf diese Verb. wie auf das Rhodiumoxyd-Kaliumoxyd (§. 1762, 6) nicht zersetzend ein. — Durch trock. Destill. zerfällt sie in $\underline{\dot{A}}$gas, W. und $\underline{R}$.

2. *Verb. des azotsauren Rhodiumoxydes.*

§. 1764. Mit *azots. Sodiumoxyd*. Das *azotsaure* (*salpeters.*) *Rhodiumoxyd-Sodiumoxyd* erhielt *Berz.* in dunkelrothen Krystallen; die im W. aufl., im Alkohol unaufl. waren.

3. *Verb. der muriumsauren Rhodiumoxydes.*

§. 1765. 1) Mit *muriums. Kaliumoxyd*. Das *muriumsaure* (*salzs.*) *Rhodiumoxyd-Kaliumoxyd* (Kalium-Rhodium-Chlorid) $= \underline{\dot{K}}\underline{\ddot{M}}^2 + (\underline{\dddot{R}}\underline{\ddot{M}}^3)^2$ entsteht, wenn man fein zerriebenes $\underline{R}$ mit muriums. $\underline{\dot{K}}$ vermengt, in einer Glasröhre gelinde glühet, und einen Strom von Muriumdoppelsäuregas darüber leitet; dann die rothe Masse mit W. ausziehet, aus der Fl. mittelst Alkohol das Doppelsalz fället, mit Wg. (von 0,840) wäscht und trocknet. — Es erscheint als rothes Pulver, ist im W. und nur wenig auch im Wg. aufl. — Aus der wäss. Aufl. kry-

stallisirt es in 4seit., rechtwinkeligen, dunkelrothen Prismen, die auch 1 At. W. enthalten, und dasselbe erst über + 100° C. verlieren. — Wird die alkoholische Aufl. abgedampft, so fällt metall. $\underline{R}$ nieder.

[Man erhält dieses Salz auch, wenn die $\underline{R}$ enthaltende Aufl. des Platinerzes mit muriums. $\underline{\ddot{K}}$ gefället, nach Beseitigung des niedergefallenen muriums. $\dot{\underline{Pt}}$ - $\underline{\ddot{K}}$ mit übersch. muriums. $\underline{\ddot{K}}$ versetzt, und die Fl. durch freyw. Verdünsten zur Krystallisation gebracht wird.]

2) Mit *muriums. Sodiumoxyd.* Das *muriumsaure* (*salzs.*) *Rhodiumoxyd - Sodiumoxyd* (Natrium - Rhodium - Chlorid) (nach der Analyse aus 2 At. $\ddot{\underline{R}}\,\underline{\ddot{M}}^3$ + 3 At. $\ddot{\underline{Na}}\underline{\ddot{M}}^2$ bestehend, also wahrsch. $=(\dddot{\underline{R}}\underline{\ddot{M}}^3 + \ddot{\underline{Na}}\underline{\ddot{M}}^2) + (\dddot{\underline{R}}\underline{\ddot{M}}^3 + \ddot{\underline{Na}}\underline{\ddot{M}}^2)^2$) wird wie die vorige Verb. dargestellt, und schiesset in dunkelrothen Krystallen an, die 18 At. W. enthalten, erst nahe der Glühhitze ihr W. ganz verlieren, und im W., nicht aber im Alkohol aufl. sind.

3) Mit *muriums. Rhodiumoxydul.* Das *muriums.* (*salzs.*) *Rhodiumoxydul - oxyd* (Rhodium - Chlorür - Chlorid) $= \ddot{\underline{R}}\underline{\ddot{M}}^2 + \dddot{\underline{R}}\underline{\ddot{M}}^3$ entsteht, wenn das mittelst $\underline{H}$gas aus dem muriums. $\dddot{\underline{R}}$ - $\underline{\ddot{K}}$ reducirte, fein zertheilte $\underline{R}$ in einer Glasröhre gelinde geglüht, und so lange als sich noch eine Gewichtszunahme zeiget, Muriumdoppelsäuregas darüber geleitet wird; wobey nebst wenig von zwey andern Verb., deren eine gelb (Oxydulsalz?), die andere dunkelroth (Oxydsalz?) erscheint, grösstentheils diese Verb. erzeugt wird. — Sie bildet ein blass rosenrothes Pulver; welches im W. und in wäss. Muriumsäure unaufl. ist, und durch Kochen mit $\underline{\ddot{K}}$lauge Rhodiumoxydul - oxyd - Hydrat fallen lässt.

4. *Verb. des Schwefeloxyd-Rhodiumoxydes.*

§. 1766. Mit *Schwefelhydroidulhydrat.* Das *Schwefeloxyd-Rhodiumoxyd-Schwefelhydroidulhydrat* (hydrothions. Rhodiumoxyd) entsteht als dunkelbrauner Niederschlag, wenn man die Aufl. des muriums. $\dddot{\underline{R}}$ - $\dot{\underline{Na}}$ mit sog. hydrothions. Ammoniak fället. — Es wird an der Luft bald sauer, ist in sog. hydrothions. $\underline{\ddot{K}}$ vollkommen aufl., und wird vom $\underline{\ddot{K}}$hydrat zer-

setzt, indem sog. unterschwefligte Säure gebildet, und $\underline{R}$ ausgeschieden wird.

5. *Verb. des schwefelsauren Bhodiumoxydes.*

§. 1767. Mit *schwefels. Kaliumoxyd.* Das *schwefelsaure Rhodiumoxyd-Kaliumoxyd* $\ddot{\underline{K}}\dddot{\underline{S}}^2 + (\dddot{\underline{R}}\dddot{\underline{S}}^2)^2$ entsteht, wenn man $\underline{R}$ mit saurem schwefels. $\dot{\underline{K}}$ schmelzen lässt. Die Masse ist, wenn sie wenig $\dddot{\underline{R}}$ enthält, roth und durchsichtig, bey mehr $\dddot{\underline{R}}$ undurchsichtig schwarz, nach dem Erstarren jedoch gelb oder rosenroth, im W. mit gelber Farbe auflöslich, und wird durch Schwefelhydrogen und Alkalien nur unvollständig gefällt, und auf die früher schon (§. 1754) angezeigte Weise zersetzt. — Mischt man die Aufl. des muriums. $\ddot{\underline{R}}$-$\dot{\underline{K}}$ mit schwefligter Säure, so verliert die Fl. ihre rothe Farbe, und es setzt sich nach einiger Zeit ein blassgelbes, nach dem Waschen weisstrocknendes Pulver ab; welches bey der trockenen Destill. $\underline{O}$gas und $\ddot{\underline{S}}$ verliert, während $\ddot{\underline{R}}$ und schwefels. $\dot{\underline{K}}$ zurückbleibt. Es soll gleichfalls aus $\dot{\underline{K}}\dddot{\underline{S}}^2 + (\ddot{\underline{R}}\dddot{\underline{S}}^3)^2$ bestehen. (Ist es nicht etwa ein Doppelsalz der schwefligten Säure? oder des $\ddot{\underline{R}}$?)

6. *Verb. des Rhodiumoxyd-Kaliumoxydes.*

§. 1768. 1) Mit *muriums. Kaliumoxyd.* Das *muriumsaure- und Rhodiumoxyd-Kaliumoxyd* (wie nennet man dieses Ding chloristisch?) schiesset in fahlgelben Krystallen an, wenn man das muriums. Rhodiumoxyd-Ammoniak mit übersch. $\dot{\underline{K}}$hydrat vermischt, die Fl. bis zur Wiederaufl. des Anfangs entstandenen rosenfarben Niederschlags erwärmt, und die grünlichgelbe Fl. an der Luft verdünsten lässt.

2) Mit *Rhodiumoxydul-Kaliumoxyd.* Das *Rhodiumoxydul-oxyd-Kaliumoxyd* entsteht, wenn man das frischgefällte Rhodiumoxydul-oxyd mit $\dot{\underline{K}}$lauge erhitzt; denn es wird zum Theil mit gelber Farbe aufgelöst, und kann hierauf durch Säuren nicht mehr abgeschieden werden. (Im Gegentheil, es wird die Säure aufgenommen, indem Doppelsalze entstehen.)

V. Verb. des Rhodiums auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des muriums. Rhodiumoxydhydrates.*

§. 1769. Mit *muriumsaurem Ammoniak.* Das *muriums.* (*salzs.*) *Rhodiumoxydhydrat-Ammoniak* erhält man, gelegenheitlich bey der Analyse des Platinerzes, sonst aber auch, wenn man die Aufl. des muriumsauren R̈ mit muriums. Ammoniak vermischt. — Es kryst. in 6seit. rubinrothen Tafeln, welche im W. mit rother Farbe, nicht aber im Alkohol aufl. sind, und mit muriums. P̈t in muriums. R̈ und niederfallendes muriums. Platinoxyd-Ammoniak zersetzt werden.

Ein *bas. Salz* dieser Art entsteht als fahlgelbes Pulver, wenn man die Aufl. des Vorigen mit mehr Ammon. vermischt.

2. *Verb. des Schwefeloxyd-Rhodiumoxyd-Schwefelhydroidulhydrates.*

§. 1770. Mit *Schwefeloxyd-Kaliumoxyd-Schwefelhydroidulhydrat.* Die Verb. (hydrothions. Rhodiumoxyd-Kali) entsteht, wenn man das sog. hydrothions. R̈ in der wäss. Aufl. des sog. hydrothions. K̇ auflöset.

Fünf und fünfzigstes Kapitel.

Iridium.

§. 1771. Das *Iridium* = Ir ist für sich allein nicht darstellbar. Es kommt in der Natur nur in geringer Menge vor, und zwar als Bestandtheil des Platinerzes, und mit Osmium vereinigt, als Osmium-Iridium, in eigenen Körnern, die dem Platinerze beygemengt sind.

[Das amerikanische Platinerz enthält 0,0146, das vom Ural 0,03 bis 0,05 Ir.]

I. Verb. des Iridiums auf der 1. St. der Zus.

§. 1772. Das *Iridium* auf dieser Stufe der Zus. oder *Iridiumaräoid* (*Iridium*, *Iridium*) = Ir = 1233,499 (neueste Angabe von *Berz.* — Die Gleichheit dieser Atomzahl mit der des Pt lässt eine Aenderung der einen von beyden voraussagen) wurde von *Tennant*, 1803, im Platinerze ent-

deckt, und nach seiner Eigenschaft, mit verschiedenen Säuren Salze von allen Farben des Regenbogens zu bilden, benannt; von *Berz.* aber neuerlich genauer untersucht. — Man gewinnt dasselbe in geringer Menge auch als Abfall bey der Darstellung des Pt aus seinem Erze, häufiger durch Zerlegung des dem Platinerze in besondern Körnern beygemengten Osmium-Iridiums.

[(Nach *Berz.*) Das Verfahren ist verschieden, je nachdem man *a*) reine Osmium-Iridium-Körner, oder *b*) solche verwendet, die nach der Verarbeitung des Platinerzes unaufgelöst zurückbleiben, und noch mit Titaneisen, Chromeisen u. s. w. verunreiniget sind.

a) *Aus den reinen Osmium-Iridium-Körnern.* Man bearbeitet diese Körner zuerst auf die Gewinnung der Osmiumsäure (§. 1119). Der dabey in der Retorte bleibende Rückstand enthält Iridiumoxydul-suboxydul und (je nachdem Azots. oder Muriums. angewendet wurde) azots. oder muriums. K̤̈, welches mit W̤ ausgezogen wird.

Diese Fl. enthält neben dem K̤̈salze auch etwas azots. Iridiumoxydul; welches aber beym Abdampfen in gelinder Wärme das Iridiumoxydul fallen lässt.

Das rückständige gut ausgewaschene Iridiumoxydul-suboxydul wird dann mit siedender conc. wäss. Muriums. behandelt; wobey unter Entb. vom Muriumdoppelsäuregas (von noch dem Oxyde anhängender Azots. abstammend) eine braune Aufl. von muriums. Iridiumoxydul-suboxydul entsteht.

Die unaufgelöst bleibenden Theile sind unzersetztes Osmium-Iridium, unauflösl. Iridiumoxydul und Siliciumoxyd von der Retorte. Letzteres entfernt man durch Kochen mit bas. carbons. K̤̈ und W.; der übrige Rückst. aber wird neuerdings fein gepulvert und mit azots. K̤̈ geschmolzen u. s. w.

Diese Aufl. wird ferner mit der Aufl. von muriums. Ammon. gemischt; wobey muriums. Iridiumoxydulh.-Ammoniak und muriums. Iridiumsuboxydulh. Ammoniak entsteht, und ersteres mit rothschwarzer Farbe niedergeschlagen wird: während das letztere in der dunkelgrünen Fl. aufgelöst bleibt, und durch Abdampfen abgesondert wird. Diese beyden Doppelsalze werden endlich erhitzt, wobey muriums. Ammon., Muriumsäuregas und Ȧ̤gas entweichet, und das I̲r im Rückstande bleibt.

b) *Aus den Rückständen der Platingewinnung* (§. 1703, b, d). Diese werden zunächst mit azots. K̤̈ geglüht (§. 1119), und mit übersch. Muriums. destillirt, um die Osmiums. zu gewinnen. Der in der Retorte bleibende Rückstand wird mit so viel W. verdünnt, dass filtrirt werden kann, und der neue Rückstand

so lange mit Wg. (von 60 pCt.) gewaschen, als dieser noch grün abläuft.

Die hier abfallende wäss. und alkoholische Fl. enthält vorzüglich Eisen, Chrom, Titan und wenig Iridium. Sie wird gekocht, wobey zuerst der Alkohol entweicht, und später Titans. niederfällt; worauf man durch eingesetzte Zinkplatten das Ir metallisch fället.

Der mit Wg. gewaschene Rückstand wird ferner mit siedendem W. ausgezogen; welches muriums. Iridiumoxydul-Kaliumoxyd aufnimmt. Die filtrirte Aufl. wird dann zur Trockenheit abgedampft, und mit ihrem doppelten Gew. bas. carbons. K im *silbernen* Tiegel bis zum anfangenden Schmelzen erhitzt; wobey muriums. K und Iridiumoxydul-suboxydul entsteht, und ersteres durch Waschen mit W., und späterhin (weil sonst auch das Iridiumdoppeloxyd durch das Filtrum gehet) mit Salmiakwasser entfernt wird.

Dieses Iridiumdoppeloxyd ist gewöhnlich mit Platin-, Rhodium-, Palladium- und Osmiumoxyd, oder doch mit einigen derselben verunreiniget. Man entzieht ihm daher zuerst mit Königswasser das Platin, mischt es hierauf mit seinem 4fachen Gew. geschmolzenem saurem schwefels. K, und erhält es im zugedeckten Tiegel eine Stunde lang im Fluss, wäscht dann die entstandenen Doppelsalze des Pd und R mit siedendem W. aus, und wiederholt das Schmelzen mit einem Zusatz des sauren schwefels. K und das Auswaschen mit W. so oft, bis dieses letztere nicht mehr gefärbt erscheint, und also nur Iridiumoxydulsuboxydul zurückbleibt. Dieses wird endlich durch starke Hitze, oder in gelinder Hitze durch Hgas reducirt.

Das nach *a* und *b* erhaltene Iridium kann nun noch mit Osmium verunreiniget seyn, dessen Anwesenheit sich erkennen lässt, wenn man eine kleine Menge desselben auf dem Rande eines Platinbleches abwechselnd in den Saum und in die Mitte einer Weingeistflamme hält: denn am Saume der Weingeistflamme verbrennt das Osmium mit leuchtender Flamme, im Innern derselben wird es reducirt; so zwar, dass es hierauf am Saume wieder mit Steigerung des Leuchtens verbrennt, man mag den Versuch wiederholen so oft man will. — Um das Osmium zu entfernen, wird das Metall hierauf in einem Strome von Muriumdoppelsäuregas erhitzt; wobey muriums.-Osmium- und Iridiumoxydul entsteht, und das erstere zugleich verflüchtiget wird. — Das rückständige muriums. Iridiumoxydul reducirt man durch starkes Glühen für sich, oder durch schwaches in einem Strome von Hgas.

Das mit Hgas reducirte Ir erscheint (nach *Berz.*) als graues metallisches Pulver von 15,683 Dichth. (ähnlich dem

aus dem muriums. Pt-Ammon. reducirten Pt). Es ist so überaus feuerbeständig, dass es in einer Hitze, in welcher das Pt schmilzt, sich nur ein wenig zusammenzieht, ohne eine Spur von Schmelzung zu zeigen. Durch die Wirkung seiner grossen galv. el. Batterie brachte es indessen *Children* zu einer weissen sehr glänzenden noch etwas porösen geschmolzenen Kugel von 18,68 Dichth. Es lässt sich nicht schweissen, aber dennoch ziemlich leicht zu grössern zusammengesinterten Massen vereinigen, wenn man das (aus muriums. Iridiumoxydul-suboxydul-Kaliumoxyd durch Glühen mit carbons. K und Waschen mit W., und später mit Muriums., dargestellte) Iridiumoxydul-suboxydul zwischen Löschpapier stark zusammenpresset, und den getrockneten Kuchen durch starkes Glühen reducirt. Es hat in diesem Zustande eine Dichth. = 15,588 und so viel Zusammenhang, dass es sich gut poliren lässt; verträgt aber keine Hammerschläge, indem es dadurch springet und sich sogar pulvern lässt.

[Als feinstes Pulver lässt sich das Ir darstellen, wenn man es auf nassem Wege reducirt, und diess geschieht: *a*) wenn man schwefels. Iridiumoxydul in Alkohol auflöset, und die Fl. mehrere Tage lang gelinde digerirt; *b*) wenn man muriums. Iridiumoxydul-suboxydul mit ameisens. Sodiumoxyd, oder Iridiumoxydul-suboxydul mit Ameisensäure so lange digerirt, als noch Carbons. entbunden wird. — Es erscheint dann als ein feines, dem Lampenruss ähnliches, durchaus nicht met. Pulver; welches die Finger schwärzt, die Gasarten wie Kohle absorbirt und verdichtet, das Hgas sogar entzündet.

II. Verb. des Iridiums auf der 2. St. der Zus.

1. *Verb. des Iridiums mit Oxygen.*

§. 1773. Das durch Hgas in gelinder Hitze reducirte Ir oxydirt sich beym Glühen langsam, und wird auch ein wenig vom Königswasser, nicht von andern Säuren angegriffen; dass auf nassem Wege reducirte (§. 1772) hingegen löset sich leicht im Königswasser auf. Das bey der Reduction mit Hgas zu stark geglühte, daher glänzende, also zusammengesinterte Ir verändert sich nicht im Feuer, und wird

auch von den Säuren nicht aufgelöst (dieses Verhalten spricht sehr zu Gunsten der atomistischen Theorie.). — Mit $\dot{K}$hydrat, oder azots. $\underline{K}$, werden alle drey oxydirt und an das $\ddot{\underline{K}}$ gebunden. Es oxydirt sich ferner, wenn es mit einem muriums. feuerfesten Alkali gelinde geglüht, und ein Strom von Muriumdoppelsäuregas darüber geleitet wird, indem ein Doppelsalz entsteht. Es wird endlich, wenn es mit $\underline{Pt}$ oder andern Metallen legirt ist, mit diesen zugleich und in grosser Menge vom Königswasser aufgelöst. — Man ist übrigens durch die bisherigen Erf. veranlasset drey Oyyde des $\underline{Ir}$ anzunehmen, ein *Suboxydul*, *Oxydul* und *Oxyd.*

a) Iridiumsuboxydul.

§. 1774. Das *Iridiumsuboxydul* (*Iridiumoxydul*, *Berz.*) $= \dot{\underline{Ir}} = 1333{,}499 = (92{,}5\ \underline{Ir} + 7{,}5\ \underline{O})$ wird dargestellt, wenn man das normale muriumsaure $\dot{\underline{Ir}}$ mit einer conc. Aufl. vom $\dot{K}$hydrat digerirt, und dem ausgeschiedenen schwarzen Pulver das anhängende $\ddot{\underline{K}}$ mit Säuren entzieht. — Es erscheint als schwarzes, in W. und Säuren unaufl. Pulver, und verliert sein $\underline{O}$ auch in der Rothglühhitze nicht.

b) Iridiumoxydul.

§. 1775. Das *Iridiumoxydul* (*Iridiumoxyd*, *Berz.*) $= \ddot{\underline{Ir}} = 1433{,}499 = (86.05\ \underline{Ir} + 13{,}95\ \underline{O})$ ist isolirt noch nicht dargestellt, kommt aber in höh. Verb. vor.

c) Iridiumoxyd.

§. 1776. Das *Iridiumoxyd* (*Iridiumsesquioxyd*, *Berz.*) $= 1533{,}499 = (80{,}435\ \underline{Ir} + 19.565\ \underline{O})$ ist isolirt noch nicht dargestellt, kommt aber in Verb. vor.

2. *Verb. des Iridiums mit Carbon.*

§. 1777. Das *Carboniridium* bildet sich (nach *Berz.*), wenn man ein Stück $\underline{Ir}$ in der Weingeistflamme anhaltend erhitzt, auf der Oberfläche des Metalls als ein schwarzer blumenkohlartiger Beschlag; welchen man aus der Flamme sogleich in W. fallen lassen muss, weil er sich sonst an der Luft entzündet und verbrennt. — Es ist schwarz, glanzlos, abschmutzend wie Lampenruss, lässt sich entzünden und ver-

brennt wie Feuerschwamm, indem es 80,17 pCt. Ir hinterlässt.

3. *Verb. des Iridiums mit Phosphor.*

§. 1778. Das Ir, im Dampfe des P erhitzt, nimmt nur wenig P auf, und behält sein met. Ansehen. Wird die Verb. erhitzt, so geht sie mit schwacher Verbrennung in ein Gemenge von phosphors. Ir und met. Ir über.

4. *Verb. des Iridiums mit Schwefel.*

§. 1779. Erhitzt man das Ir im Dampfe des S, so nimmt es (wie beym P) nur wenig S auf. — Nach *Berz.* entsteht jedoch sog. Schwefeliridium in äquivalenten Verhältnissen, wenn man die muriums. Iridiumoxyde mit Schwefelhydrogengas fället. Die Verb. aus dem Ir salze enthält nach *Berz.* Ir + S, die aus dem Ir salze: Ir + S^2, die aus dem Ir salze Ir + S^3. — Alle drey sind gelblichdunkelbraun und im W. auflöslich; daher sie denn auch mit Salmiakwasser ausgewaschen werden. Beym Trocknen an der Luft säuern sie sich ein wenig, und geben dann beym Erhitzen in Gefässen W., S und S. (Nach diesem Verhalten möchte man sie wohl für sog. hydrothions. Verb. halten.) — Die zwey höheren Verb. hinterlassen dabey eine graue, metallglänzende, dem Schwefelbley ähnliche Masse, die *Berz.* für Ir + 1 ½ S ansieht. — Durch Behandlung mit Azots. werden sie alle in schwefels. Iridiumoxyd umgewandelt.

5. *Verb. des Iridiums mit andern Aräoiden.*

§. 1780. Das Ir bildet nur in sehr hoher Temp. mit andern Metallen eigenthüml. Legirungen, worunter die mit geschmeidigen Metallen, selbst bey ziemlich viel Ir noch geschmeidig bleiben. Azotsäure löset aus diesen Leg. nur das andere Metall auf, während das Ir als Pulver zurückbleibt. Königswasser hingegen löset auch das Ir mit auf, wenn die Menge desselben nicht gross ist; in welchem Falle der Rest pulverig zurückbleibt. — Einzelne Verb.:

1) Mit *Zinn.* Die Leg. (1 Th. Sn, 4 Th. Ir) entsteht erst in der Rothglühhitze, ist schmutzigweiss, zur Krystallis. geneigt, aber doch noch dehnbar.

2) Mit *Osmium.* Die Verb. kommt natürlich als *Osmiumiridium-Erz* in Körnern, dem Platinerze beygemengt, vor, und zwar enthält sie gegen 1 At. Ir bald 1, bald 3 oder 4 At. Os. — Die eine Art ist weiss, krystallinisch und spiegelnd, härter als Stahl, unschmelzbar, und von 18,644 Dichth.; die andern Arten sind körnig, weniger glänzend, und von 15,78 Dichth. — Die mehr Os enthaltenden verlieren beym Rösten einen Theil desselben, welcher in Osmiumsäure übergehet, die man auch durch den Geruch wahrnimmt. Man kann das Os aus diesen Leg. gänzlich entfernen, wenn man sie in einem Tiegel glüht, und von Zeit zu Zeit einen Tropfen Terpenthinöhl hinzu bringet, den Tiegel zudeckt, und nach einiger Zeit wieder unbedeckt glühen lässt: denn im zugedeckten Tiegel wird Carbon-Osmium gebildet, welches hierauf im offenen Tiegel wieder zu Carbons. und Osmiums. verbrennt, die beyde entweichen.

3) Mit *Bley.* Die Leg. aus 1 Th. Ir und 8 Th. Pb ist weisser als Pb, dehnbar, und hinterlässt das Ir beym Cupelliren als schwarzes Pulver.

4) Mit *Kupfer.* Die Leg. aus 1 Th. Ir und 4 Th. Cu entsteht erst in der Weissglühhitze, ist blassroth, härter als Cu, dehnbar, und hinterlässt beym Aufl. in Königswasser das Ir pulverig.

5) Mit *Silber.* Die Leg. von 1 Th. Ir und 2 Th. Ag ist dehnbar.

6) Mit *Gold.* Die Leg. ist geschmeidig, und etwas blässer als das Au. Königswasser löset daraus das Au auf, und hinterlässt das Ir.

7) Mit *Platin.* Die Leg. ist schweissbar und etwas dehnbar.

III. Verb. des Iridiums auf der 3. St. der Zus.

1. *Verb. des Iridiumsuboxyduls.*

§. 1781. Das $\dot{\underline{Ir}}$ verbindet sich mit gleichhoch zusammengesetzten Substanzen. Die *Iridiumsuboxydulsalze* entstehen durch Aufl. des $\dot{\underline{Ir}}$ hydrates in Säuren, seltener durch Wirkung der Säuren auf das Ir, oder auf die Verb. des Ir mit Schwefel. — Sie bilden schmutzig grünlichgraue Aufl., und sind noch wenig untersucht. — Bekannte Verb.:

1) Mit *Wasser.* Das *Iridiumsuboxydulhydrat, hydrogens. Iridiumsuboxydul* (*Iridiumoxydulhydrat*, *Berz.*) wahrsch. = $\dot{\underline{Ir}}\underline{H}$, wird dargestellt, wenn man das muriums. $\dot{\underline{Ir}}$-$\ddot{\underline{K}}$ oder muriums. $\dot{\underline{Ir}}$-$\ddot{\underline{Na}}$ mit nicht zu viel carbons.-$\ddot{\underline{K}}$ oder $\ddot{\underline{Na}}$ fället. Es erscheint als grünlichgrauer voluminöser Niederschlag, wel-

cher im Uebermass des Fällungsmittels mit grünlichgelber Farbe auflöslich ist.

2) Mit *Azotsäure.* Das *azotsaure Iridiumsuboxydul* (durch Aufl. des Hydrates in der Säure) erscheint als grüngelbe Fl. — Sie wird an der Luft mit der Zeit purpurroth, also höher oxydirt.

3) Mit *Muriumsäure.* Das *muriums.* (*salzs.*) *Iridiumsuboxydul* (Iridiumchlorür, Einfach-Chloriridium) = İrM̈ = 1676,149 = (79,57 İr + 20,43 M̈) entsteht, wenn man das (aus muriums. Iridiumoxydul-Kaliumoxyd mit Hgas reducirte) fein zertheilte Ir *schwach* glühen und einen Strom von Muriumdoppelsäure darüber streichen lässt. — Es erscheint als ein leichtes, dunkelolivengrünes, stark abschmutzendes Pulver; welches im W. unaufl. ist, und in der Hitze in entweichendes Muriumdoppelsäuregas, sublimirendes muriums. Iridiumoxydul und muriums. Iridiumoxydul-suboxydul und zurückbleibendes Ir zersetzt wird.

Eiu *saures Salz* erhält man durch Aufl. des İr in wässer. Muriums. als braungrüngelbe Fl. und nach dem Abdampfen als gelbe Masse; die in wenig warmem W. aufl. ist, mit viel aber den grössten Theil des Salzes (wahrsch. im neutralen Zust.) als braungrünen Niederschlag fallen lässt.

4) Mit *Phosphorsäure.* Das *phosphorsaure Iridiumsuboxydul* entsteht beym Erhitzen des Phosphoriridiums an der Luft.

5) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefels. Iridiumsuboxydul* = İrS⃛ entsteht, wenn man das niedrigste Schwefeliridium (Ir + S) in Azots. auflöset, als dunkelgrüne Aufl.

6) Mit *Kaliumoxyd.* Das *Iridiumsuboxydul-Kaliumoxyd* entsteht, wenn man das frischgefällte İrhydrat mit conc. K̈lauge kocht, als gelbe Aufl.; die aber an der Luft ohne Zweifel durch O purpurroth, und späterhin blau wird.

2. *Verb. des Iridiumoxyduls.*

§. 1782. Das Ïr verbindet sich mit gleichhoch zus. Substanzen. — Die *Iridiumoxydulsalze* insbesondere entstehen wie die İrsalze. — Ihre Aufl. sind gelbroth, und werden durch Ammoniak, S̈ und Fesalze, wenn sie verdünnt sind,

entfärbt, wenn sie conc. sind, gelbgrün, indem sie in $\underline{Ir}$-salze übergehen. — Von Alkalien und carbons. Alkalien werden sie nicht gefällt, weil das $\ddot{\underline{Ir}}$ in denselben aufl. ist.

Einzelne Verbindungen:

1) Mit *Muriumsäure.* Das *muriumsaure* (*salzs.*) *Iridiumoxydul* (Iridiumchlorid, Zweyfach-Chloriridium) $= \dot{\underline{Ir}}\ddot{\underline{M}}^2 = 2118{,}799 = (67{,}66\ \dot{\underline{Ir}} + 32{,}34\ \ddot{\underline{M}})$ entsteht zwar auch, wenn man durch in W. aufgeschwemmtes muriums. Iridiumoxydulhydrat-Ammon. Muriumdoppelsäuregas leitet, aber dabey ist die Bildung von muriums. azotigter S. (*Chlorstickstoff*) zu besorgen. Sonst erhält man es *a*) durch Aufl. des fein zertheilten $\underline{Ir}$ in erhitztem Königswasser, oder *b*) durch Behandlung des Iridiumoxydul-suboxyduls mit Königswasser und Verdünsten der Fl., als eine rothschwarze, zu grobem Pulver zerfallene Masse; welche an der Luft feucht wird, im W. mit schwarzer, bey grosser Verdünnung mit brandgelber oder gelber Farbe aufl. ist, auch vom Alkohol aufgelöst, aber dabey leicht zum $\dot{\underline{Ir}}$ salze desoxydirt wird, und beym Erhitzen, Muriumdoppelsäure verlierend, zuerst in das $\dot{\underline{Ir}}$ salz übergeht, und endlich $\underline{Ir}$ hinterlässt.

Ein *bas. muriums. Iridiumoxydul* (Iridiumchlorid-Iridiumoxyd) erhält man als gelbbraunen flockigen Niederschlag, wenn die wäss. Aufl. des muriums. Iridiumoxydul-Kaliumoxydes mit wenig azots. Mercuroxydul vermischt wird. — Bey grösserem Zusatz fällt auch muriums. Mercuroxydul nieder, und die Fl. wird sodann bey der Digestion grün, weil muriums. $\dot{Ir}$ entsteht.

2) Mit *Schwefelsäure.* Das *schwefelsäure Iridiumoxydul* $= \ddot{\underline{Ir}}\dddot{S}^2$, entsteht durch Behandlung des zweyten Schwefeliridiums $(\underline{Ir} + \dot{S}^2)$ mit Königswasser als orangegelbe Aufl.

3) Mit *Kaliumoxyd.* Das $\dot{\underline{Ir}}$ ist in $\underline{K}$lauge auflöslich.

4) Mit *Sodiumoxyd.* Eben so.

5) Mit *Iridiumsuboxydul.* Das *Iridiumoxydul-suboxydul* (*Iridium-Sesquioxydul Berz.*) $= \dot{\underline{Ir}} + \dot{\underline{Ir}} = 2766{,}998 = (51{,}80\ \dot{\underline{Ir}} + 48{,}20\ \dot{Ir})$ entsteht bey vielen Gelegenheiten, weil das $\underline{Ir}$ vorzugsweise zur Bildung dieses Doppeloxydes

geneigt ist (wie das Fe), so entsteht es daher: beym Glühen des fein zertheilten Ir an der Luft; beym Glühen des Ir mit Khydrat an der Luft, oder mit Zusatz von etwas azots. K, indem es zugleich mit dem K verbunden wird; oder durch Schmelzung mit saurem schwefels. K (§. 1772, Anm.). — Am besten erhält man es jedoch, wenn man das muriums. Iridiumoxyd-Kaliumoxyd mit dem dopp. Gew. bas. carbons.-K oder Na gemengt, in einem zugedeckten silbernen Tiegel mit der Vorsicht erhitzt, dass nur der Boden des Gefässes schwach glühet (weil sonst die Carbons. ausgetrieben, und I-K gebildet wird). Es wird hierbey muriums. K erzeugt, indem zugleich das ausgeschiedene Ir einen Theil des O verliert, und in Ir + Ir übergeht: worauf man mit siedendem W. die salzigen Theile auszieht, den Rückstand mit Salmiakwasser wäscht, und den anhängenden Salmiak durch Hitze austreibt. — Das Doppeloxyd erscheint als ein sehr feines, bläulichschwarzes Pulver; welches aber noch etwas K enthält, wovon es durch eine Säure befreyt werden muss. — Das reine getrocknete Doppeloxyd erscheint dann vollkommen schwarz, verträgt die Rothglühhitze ohne O zu verlieren, zerfällt in noch stärkerer Hitze in Ogas und Ir, wird durch Hgas ohne äussere Erwärmung reducirt (weil diese aus der Absorption das Hgas resultirt) reducirt sich mit brennbaren Subst. unter heftiger Detonation, ist in Säuren unaufl., und wird auch vom schmelzenden sauren schwefels. K nicht angegriffen.

[Als eine Verb. von Ir mit Ir wird auch das sog. *blaue Iridiumoxyd* angesehen. Es entsteht oft zufällig, wenn Ir mit Khydrat in einem zugedeckten Tiegel geschmolzen wird. Sicher wird es allemahl gebildet, wenn man die Aufl. des muriums. Iridiumoxydul-Kaliumoxydes mit übersch. Ammoniak versetzt, und so lange abdampfet, bis ein blauer Niederschlag entsteht; den man aber sogleich absondern muss, weil er bey weiterem Abdampfen wieder verschwindet. — Nach der Analyse würde diese blaue Verb. aus 10 At. Ir und 11 At. Ir bestehen; was aber den Verbindungsgesetzen nicht entspricht, und mithin diesen Gegenstand noch problematisch lässt. — *Berz.* vermuthet Analogie mit den blauen Verb. des W und Mo und s. w. (s. §. 1785.)]

3. *Verb. des Iridiumoxydes.*

§. 1783. Ueber die Verb. des $\dddot{\underline{Ir}}$ weiss man am allerwenigsten, und kennet zur Zeit nur noch die zwey folgenden:

1) Mit *Muriumsäure.* Das *muriumsaure (salzs.) Iridiumoxyd* (Iridium-Sesquichlorid, Dreyfach-Chloriridium) = $\dddot{\underline{Ir}}\,\ddot{\underline{M}}^3$ = 2561,449 = (59,87 $\dddot{\underline{Ir}}$ + 40,13 $\ddot{\underline{M}}$) kennet man isolirt noch nicht; wohl aber in einer höheren Verb. mit muriums. $\ddot{\underline{K}}$.

2) Mit *Kaliumoxyd.* Das *Iridiumoxyd-Kaliumoxyd* (sonst als *Iridiumsesquioxyd-Hydrat* aufgeführt) erscheint im Zust. des Hydrates als bräunlich oder grünlichgelber gallertartiger Niederschlag, wenn man die wäss. Aufl. des muriums. Iridiumoxyd-Kaliumoxydes mit bas. carbons. $\ddot{\underline{K}}$ oder $\ddot{\underline{Na}}$ vermischt und in gelinder Wärme digerirt. — Es enthält gerade so viel $\ddot{\underline{K}}$ und $\dddot{\underline{Ir}}$, dass es mit Muriums. wiederholt das muriums. Iridiumoxyd-Kaliumoxyd darzustellen vermag. — Unterwirft man diese Verb. der trock. Dest., so erfolgt plötzliche Verknisterung, indem die Masse aus dem Gefässe geschleudert wird; weil sich sehr rasch W. und Ogas entbindet, und die Verb. in Iridiumoxydul-suboxydul-Kaliumoxyd übergeht.

IV. Verb. des Iridiums auf der 4. St. der Zus.

1. *Verb. des muriums. Iridiumsuboxyduls.*

§. 1784. Mit *muriums. Kaliumoxyd.* Das *muriums. (salzs.) Iridiumsuboxydul-Kaliumoxyd* (Kalium-Iridium-Chlorür, Einfach-Chloriridium-Chlorkalium) wird abgeschieden, wenn man die Aufl. des muriums. Iridiumoxydul-suboxydul-Kaliumoxydes mit Wg. fället, und die filtrirte Fl. destillirt; wobey das Doppelsalz in grünlichen Strahlen krystallisirt, zugleich aber ein Theil desselben vom Alkohol zersetzt, und $\underline{Ir}$ niedergeschlagen wird.

2. *Verb. des Iridiumoxydulhydrates.*

§. 1785. Mit *Iridiumsuboxydulhydrat.* Vielleicht gehört hierher das sog. blaue Iridiumoxyd (§. 1782, 5) (§. 1788).

3. *Verb. des muriumsauren Iridiumoxyduls.*

§. 1786. 1) Mit *muriums. Kaliumoxyd.* Das *muriumsaure*

(*salzs.*) *Iridiumoxydul-Kaliumoxyd* (Kalium-Iridium=Chlorid, Zweyfach-Chloriridium = Chlorkalium) $= \underline{\dot{K}}\underline{\ddot{M}}^2 + (\underline{\dot{I}}r\,\underline{\underline{\ddot{M}}}^2)^2$ entsteht, wenn man fein zertheiltes $\underline{I}r$ mit muriums. $\underline{\ddot{K}}$ gemengt gelinde glühen lässt, und Muriumdoppelsäuregas darüber leitet, dann die Salzmasse mit W. ausziehet, vom unveränderten $\underline{I}r$ durch das Filtr. scheidet, dann mit etwas Königswasser vermischt, zur Trockenheit abdampft (um die etwa gebildeten Doppelsalze der niedrigern $\underline{I}r$ oxyde höher zu oxydiren), aus dem Rückstande mit wenig W. das muriums. $\underline{\ddot{K}}$ auszieht, und ihn dann mit heissem W. auflöset, und mit Zusatz von etwas Königswasser durch Abdampf. zur Krystallis. bringet. — Dasselbe erscheint in schwarzen, kein W. enthaltenden Octaëdern, die ein rothes Pulver geben. Es ist unaufl. in muriums. $\underline{\ddot{K}}$ haltendem W. und im Alkohol, und kann durch diesen aus seiner (gelben, im conc. Zust. tiefrothen) wäss. Aufl. gefällt werden. Es verträgt schwache Glühhitze ohne Veränderung, in stärkerer geht es aber zuerst unter Entw. von Muriumdoppelsäuregas in das muriums. Iridiumoxydul-suboxydul über, und wird endlich so zersetzt, dass sich Muriumdoppels. und ein Theil des muriums. $\underline{\ddot{K}}$ verflüchtiget, während ein Theil des letztern und met. $\underline{I}r$ zurückbleibt.

2) Mit *muriums. Sodiumoxyd.* Das *muriumsaure* (*salzs.*) *Iridiumoxydul-Sodiumoxyd*) (Natrium - Iridium = Chlorid, Zweyfach-Chloriridium = Chlornatrium) $= \underline{\ddot{N}}a\underline{\ddot{M}}^2 + (\underline{\ddot{I}}r\underline{\ddot{M}}^2)^2 + 12$ Aqu., wird wie das vorhergehende Doppelsalz, jedoch mit muriums. $\underline{\ddot{N}}a$ bereitet, kryst. in schwarzen Tafeln oder 4seit. Prismen, ist schwer aufl. im W., aufl. im Wg., und wie das vorige Doppelsalz zersetzbar.

3) Mit *muriums. Iridiumsuboxydul.* Das *muriums.* (*salzs.*) *Iridiumoxydul-suboxydul* (Iridium-Sesquichlorür, $1\frac{1}{2}$ Chloriridium) $= \underline{\ddot{I}}r\,\underline{\ddot{M}}^2 + \underline{\dot{I}}r\,\underline{\ddot{M}}$ ist dasjenige muriums. Salz, zu dessen Bildung das $\underline{I}r$ am meisten tendirt (wie beym Eisen). Man erhält es, wenn das fein zertheilte $\underline{I}r$ für sich oder mit azots. $\underline{\ddot{K}}$ gemischt, stark geglüht, und ein Strom von Muriumdoppelsäuregas darüber geleitet wird, als dunkelbraunes Sublimat, welches im W. unaufl. ist.

Ein *saures Salz* dieser Art entsteht, wenn man das $\underline{Ir}$ mit $\underline{\ddot{K}}$ und azots. $\underline{\ddot{K}}$ glühet, hierauf zuerst mit siedendem W. gut auslauget, dann mit wäss. Muriums. behandelt, die schwarzbraune Aufl. zur Trock. abdampft und das gesuchte Salz mit Alkohol ausziehet (im Rückstande bleibt muriums. Iridiumoxydul-Suboxydul=Kaliumoxyd). Die Aufl. ist brandgelb. Das abgedampfte Salz ist auch im W. aufl., verliert aber bey stärkerem Erhitzen die Auflöslichkeit, weil es in neutr. Salz übergeht.

4. *Verb. des schwefelsauren Iridiumoxyduls.*

§. 1787. Mit *schwefels. Iridiumsuboxydul.* Das *schwefelsaure Iridiumoxydul-suboxydul* entsteht, wenn man dasjenige Schwefeliridium, welches gegen 1 At. Ir $1^1/_2$ At. $\underline{\dot{S}}$ enthält, mit Azotsäure behandelt als braune Aufl.

5. *Verb. des Iridiumoxydul-Kaliumoxydes.*

§. 1788. Mit *Iridiumsuboxydul-Kaliumoxyd.* Das *Iridiumoxydul-suboxydul-Kaliumoxyd* wird gebildet, wenn man ein Gemenge von $\underline{Ir}$ und carbons. $\underline{\ddot{K}}$ oder besser, azots. $\underline{\ddot{K}}$ in der Weissglühhitze zusammen schmelzen lässt. Die Verb. ist gelb oder bräunlichgelb und in wenig W. mit gelbbrauner Farbe auflöslich. Diese Aufl. darf nicht filtrirt werden, weil sie schon vom Papier dergestalt zersetzt wird, dass $\underline{\dot{Ir}}$ niederfällt, und die Poren verstopft. Auch lässt es schon beym Erhitzen der Fl. oder beym Verdünnen mit W., ja selbst beym Aufbewahren $\underline{\ddot{Ir}}$ fallen.

6. *Verb. des muriumsauren Iridiumoxydes.*

§. 1789. Mit *muriums. Kaliumoxyd.* Das *muriumsaure* (*salzs.*) *Iridiumoxyd-Kaliumoxyd* (Kalium-Iridium=Sesquichlorid, 3fach-Chloridium=Chlorkalium) entsteht (nach *Berzelius*) mit muriums. Iridiumoxydul-Kaliumoxyd zugleich, wenn man das mit azots. $\underline{\ddot{K}}$ geglühte Osmium-Iridium (§. 1119) mit W. erhitzt, dann die erhaltene Aufl. sammt den unaufgelösten Theilen mit Königswasser vermengt destillirt (bis die Osmiums. ausgetrieben ist), und den in der Retorte vorfindigen flüssigen Rückstand filtrirt und mit muriums. $\underline{\ddot{K}}$ vermengt zur Trockenheit abdampfet. — Die Masse enthält

nun muriums. $\underline{\ddot{K}}$, das gesuchte Doppelsalz, und muriums. Iridiumoxydul - Kaliumoxyd, und wird dadurch geschieden, dass man sie wiederholt mit kleinen Mengen W. ausziehet; wobey man zuerst wenig gefärbte Aufl. des erstgenannten, dann rosenrothe Aufl. des zweytgenannten Salzes und zuletzt gelbe Aufl. des dritten Salzes erhält. — Die rosenrothen Aufl. werden zur Trock. verdünstet, durch Wg. (von 0,84 D.) vom freyen muriums. $\underline{\ddot{K}}$ befreyt, der Rückstand wird endlich in W. aufgelöst und durch freyw. Verdünsten zur Krystallis. gebracht. — Dieses Salz erscheint in braunen, bey durchfallendem Lichte rubinrothen rhombischen Prismen; die dem muriums. Rhodiumoxyd - Kaliumoxyd auffallend gleichen. Die wäss. Aufl. dieses Salzes lässt dasselbe bey Zusatz von Wg. als blass rosenrothes Pulver fallen, setzt bey wiederholtem Abdampfen muriums. $\underline{\dot{I}}r$ ab, und wird selbst durch Digest. mit Schwefelhydrogen in verschl. Gefässen nur zum Theil gefällt. — Die Best. sind nach der Analyse 3 At. $\underline{\ddot{K}}\underline{\ddot{M}}^2$ + 2 At. $\underline{\dddot{I}}r\underline{\ddot{M}}^3$, was auf eine noch höhere Zus. = (($\underline{\dddot{I}}r\underline{\ddot{M}}^3$ + $\underline{\ddot{K}}\underline{\ddot{M}}^2$) + ($\underline{\dddot{I}}r\underline{\ddot{M}}^3$ + ($\underline{\ddot{K}}\underline{\ddot{M}}^2)^2$) deutet.

V. Verb. des Iridiums auf der 5. St. der Zus.

1. *Verb. des Iridiumoxydul - Kaliumoxyd = Hydrates.*

§. 1790. Mit *Iridiumsuboxydul - Kaliumoxyd = Hydrat.* Das *Iridiumoxydulsuboxydul - Kaliumoxyd = Hydrat* $\underline{\ddot{K}}\underline{\ddot{I}}r^2$ + $\underline{\ddot{K}}\underline{\ddot{I}}r^2$ (als *Iridiumsesquioxydulhydrat* aufgeführt) entsteht als brauner voluminöser Niederschlag, wenn man das muriums. Iridiumoxydul - suboxydul, oder eines seiner Doppelsalze (mit muriums. $\underline{\ddot{K}}$ - oder $\underline{\ddot{N}}a$) durch $\underline{\ddot{K}}$ - oder $\underline{\ddot{N}}a$ hydrat zersetzt. — Es erscheint als brauner voluminöser Niederschlag, gibt weder an W. noch an Säuren das $\underline{\ddot{K}}$ ab, sondern verb. sich mit letztern vielmehr zum höher zus. Salze. (Es entsteht dabey kein freyes muriums. $\underline{\ddot{K}}$).

2. *Verb. des muriums. Iridiumsuboxydulhydrates.*

§. 1791. Mit *muriumsaurem Ammoniak.* Das *muriumsaure (salzs-) Iridiumsuboxydulhydrat - Ammoniak* (Iridiumchlorür-Chlorammonium) bildet sich in zwey Verhältnissen, wenn man

das fein gepulverte muriums. $\ddot{\underline{Ir}}$ - $\ddot{\underline{K}}$ mit wäss. Ammon. übergiesset; indem $\dot{\underline{A}}$gas mit Aufbrausen davon gehet, und eine braune Fl. und ein grauweisser Niederschlag entsteht. — Die Fl. abgedampft und wieder im W. aufgelöst, hinterlässt noch etwas grauweissen Niederschlag, und enthält dann das eine zusammenges. Salz, welches durch Wg. als graubrauner Niederschlag gefällt werden kann, im W. auflöslich, und $= (\dot{\underline{I}}r\ddot{\underline{H}} + \dot{\underline{H}}\ddot{\underline{M}}) + ((\underline{A}\underline{H}^2 + \dot{\underline{H}}) + \dot{\underline{H}}\ddot{\underline{M}})$ ist. — Der grauweisse Niederschlag ist das andere Salz, und enthält mehr $\dot{\underline{I}}r$.

3. *Verb. des Iridiumoxydulhydrat-Ammoniaks.*

§. 1792. Mit *Iridiumsuboxydulhydrat-Ammoniak.* Das *Iridiumoxydulsuboxydul-Hydrat-Ammoniak.* (*Iridiumsesquioxydul-Ammoniak*) (als Iriumsesquioxydul-Hydrat aufgeführt) entsteht als brauner voluminöser Niederschlag, wenn man die Aufl. des muriums. Iridiumoxydul-suboxyduls mit wäss. Ammoniak fället. Es explodirt beym Erhitzen in einer Retorte so rasch, dass reducirtes $\underline{I}r$ herausgeworfen wird, und bildet mit Säuren ein höher zus. Salz.

4. *Verb. des muriums. Iridiumoxydulhydrates.*

§. 1793. Mit *muriumsaurem Ammoniak.* Das *muriumsaure* (*salzs.*) *Iridiumoxydulhydrat-Ammoniak* (Iridiumchlorid-Chlorammonium) $= (\ddot{\underline{I}}r\underline{H}^2 + (\dot{\underline{H}}\ddot{\underline{M}})^2) + ((\underline{A}\underline{H}^2 + \dot{\underline{H}}) + \dot{\underline{H}}\ddot{\underline{M}})$ (durch Vermischung der conc. Aufl. beyder Salze) bildet kleine rothschwarze Krystalle, welche im W. schwer, im Alkohol gar nicht aufl. sind und beym Erhitzen met. $\underline{I}r$ hinterlassen.

5. *Verb. des muriums. Iridiumoxydul-Kaliumoxydes.*

§. 1794. Mit *muriums. Iridiumsuboxydul-Kaliumoxyd.* Das *muriums.* (*salzsaure*) *Iridiumoxydulsuboxydul-Kaliumoxyd* (Kalium-Iridium-Sesquichlorür, $1\frac{1}{2}$ Chloriridium-Chlorkalium) $= ((\dot{\underline{K}}\ddot{\underline{M}}^2 + (\dot{\underline{I}}r\ddot{\underline{M}})^2) + ((\dot{\underline{K}}\ddot{\underline{M}}^2 + (\ddot{\underline{I}}r\ddot{\underline{M}}^2)^2)$ entsteht, wenn man die Aufl. beyder Salze zusammenmischt, oder das muriums. $\ddot{\underline{I}}r$ - $\ddot{\underline{K}}$ mit fein zertheiltem $\underline{I}r$ glüht, mit W. auszieht, abdampft, dann die Fl. von dem niedergefallenen $\ddot{\underline{I}}r$-doppelsalze abgiesset und weiter abdampfet. Es setzt sich

in dunkel gelbbraunen Vegetationen ab (mit einem Stich ins Grüne oder Blaue, wenn es auch Irsalz enthält) und ist fast unaufl. im Alkohol.

6. *Verb. des muriums. Iridiumoxydul-Sodiumoxydes.*

§. 1795. Mit *muriums. Iridiumsuboxydul-Sodiumoxyd.* Das *muriumsaure* (*salzs.*) *Iridiumoxydulsuboxydul-Sodiumoxyd*) (Natrium-Iridium-Sesquichlorür, $1^{1}/_{2}$ Chloriridium-Chlornatronium) (durch gemeinschaftl. Abd. der Aufl. beyder Salze) erscheint als eine kohlschwarze Masse; die in der Hitze schmelzbar ist, und mit W. und Wg. eine dunkelrothe, dem venösen Blute ähnliche Aufl. gibt.

VI. Verb. des Iridiums auf der 6. St. der Zus.

1. *Verb. des muriums. Iridiumoxydulhydrat-Ammoniaks.*

§. 1796. Mit *muriums. Iridiumsuboxydulhydrat-Ammoniak.* Das *muriumsaure* (*salzs.*) *Iridiumoxydulsuboxydul-Hydrat-Ammoniak* (Iridium-Sesquichlorür; Chlorammonium) entsteht, wenn man die conc. Aufl. des muriums. Iridiumoxydul-suboxyduls mit wenig muriums. Ammon. vermischt, als dunkelgelbbraune, verworren krystallinische, an der Luft trockenbleibende, leichtaufl. Salzmasse. — Nimmt man zu viel muriums. Ammon., oder erwärmt man die Fl., so erfolgt die Zersetz., indem muriums. Iridiumoxydulhydrat-Ammon. niederfällt, und das analoge Ir-Doppelsalz aufgelöst bleibt.

Nachträge und Verbesserungen zum ersten Bande.

Seite 22, Zeile 8 von oben: 13,50 statt 1,350.

S. 35. Durch die neuesten Berichtigungen von *Berzelius* und *Rose* stellen sich die Atomzahlen nunmehr das O = 100, so: (Die gegen S. 35 geänderten Zahlen sind mit * bezeichnet.)

O = 100,000	L = 162,640	Te = 802,120*	Cu = 791,390
H = 12,4796	Ba = 1713,760	Os = 1244,487*	Bi = 1773,836*
A = 77,036	Sr = 1094,570	Cr = 351,815*	U = 5422,715*
F = 33,800	Ca = 512,038	V = 856,892*	Ti = 303,662*
M = 142,650	Mg = 316,706	W = 1183,000*	Ce = 1149,392*
Br = 678,300	Al = 342,334	Mo = 598,520*	Hg = 2531,645*
I = 1278,290	Be = 662,958	Pb = 2588,996*	Ag = 2703,214
C = 52,874	Y = 803,680	Ta = 2307,430	Au = 2486,026
B = 271,966	Zr = 840,476	Mn = 691,774*	Pt = 1233,499*
P = 46,155	Th = 1489,800	Zn = 806,452	Pd = 665,899*
S = 101,165	Si = 277,478	Cd = 1393,534	R = 1302,774*
Se = 394,582	As = 420,042	Fe = 678,409*	Ir = 1233,499*
K = 979,832	Sb = 1612,904	Co = 737,982	(Ar = x).
Na = 581,794	Sn = 735,294	Ni = 739,350	

S. 148, zu §. 141. Die Krystallisation kann man gleichsam mit den Augen verfolgen, wenn muriums. Mercuroxyd in Aether aufgelöst, und dem Verdünsten an der Luft ausgesetzt wird.

S. 192. Die das Luftthermometer betreffende Anmerkung gehöret zu §. 189, S. 193.

S. 193, Z. 18 v. o. platinenes statt: platinanes.

S. 313, Z. 3 v. o. galv. statt: gem.

S. 314, zu §. 306. Es ist höchst merkwürdig, dass man die Zinkplatten, welche zur Darstell. des galv. elektr. Fl. gedient haben, mit Zinksuboxyd überzogen findet. Ist das hier zum Zinkoxyde fehlende O zur Bildung des el. Fl. verwendet worden?

S. 374. Als der erste Band dieses Werkes gedruckt wurde, war der S. 374 beschriebene elektr. Apparat noch nicht vollendet; es konnte daher mit demselben eine consequente Reihe von Versu-

chen nur späterhin im Verlaufe des Schuljahres 183⁴/₅ vorgenommen werden. Diese Versuche haben aber zu Resultaten geführt, die ohne Zweifel auf die Elektricitätslehre grossen Einfluss nehmen werden; daher folgt hier dem allgemeinen Wunsche der Zuhörer vom Jahre 183⁴/₅ entsprechend — die nähere Beschreibung und Abbildung jenes Apparates, und die darüber aus den Experimenten gefolgerte weitere Ansicht.

Es handelt sich bey diesem Apparate hauptsächlich darum, eine isolirende Scheibe von Glas oder Harz u. s. w. so aufzustellen, dass sie nach Bedürfniss von zwey paralell beweglichen Metallplatten berührt werden könne, und diese beyden Metallplatten zugleich isolirt oder nicht isolirt seyen. Zu dem Ende wird eine Glasscheibe *c* Fig. I. in einem zweckmässigen hölzernen Gestelle dergestalt, mittelst einer mit Glas oder Harz isolirten Klemmschraube *z*, fest gestellt, dass sie leicht herausgenommen, und wieder eingesetzt werden kann. Es werden ferner zwey Metallplatten *a* und *b*, auf die Art mittelst Glasstangen *d* und *e*, und Handhaben *f* und *g* an dem Gestelle applicirt, dass sie leicht an die Glasscheibe angeschoben, und wieder zurückgezogen werden können. Die Handhaben selbst sind aber wieder mit darauf verschieblichen hölzernen Hülsen *h* umgeben; die innerlich eine starke Spiralfeder *i* enthalten, und auf welchen äusserlich ein Metalldraht *k* eingelassen ist; welcher durch das Gestelle hindurchgeht, und an seinem Ende mit einer Metallkugel *l* verbunden ist: so zwar, dass, wenn man die Hülse *h* mit der Hand gegen die Glasscheibe hinschiebt, zuerst die Metallplatte *a* oder *b* die Glasscheibe berührt, und nur wenn der Druck noch weiter fortgesetzt wird, zuletzt auch die Spiralfeder zusammengeschoben, und endlich die Metallscheibe *a* oder *b* von der ab- oder zuleitenden Kugel *l* berührt wird; so wie umgekehrt, wenn man die Hülse *h* zurückziehet, zuerst die Kugel *l* von der Metallscheibe *a* oder *b* weichen, und nur später die nunmehr isolirte Metallscheibe *a* oder *b* von der Glasscheibe *c* abgezogen wird. — Es sind ferner mit Kugeln versehene metallene Zuleiter *m* angebracht, die, sobald sie umgelegt werden, und zugleich mit einer den Boden berührenden Kette *n* verbunden sind, die Metallplatten *a* oder *b* mit dem Erdball leitend verbinden. — Es ist endlich noch ein zweyarmiger, metallener, und mittelst isolirender Glasröhren *o* im Gestelle befestigter Leiter *p* angebracht; damit, wenn die Metallplatte *a* oder *b* (Fig. II. und III.) abge-

zogen wurde, an der Kugel *q* ihr elektrischer Zustand mit dem Goldblattelektrometer erforscht werden könne.

Experimente mit diesem Apparate lehren Folgendes: Wird die Glasplatte *c* auf der gegen *a* gerichteten Seite mit einem elektrischen Reibzeuge (aus Leder und Amalgam) gerieben, während zugleich die gegen *b* gerichtete Seite der Glasplatte *c* eine Metallplatte berührt, die mit dem Erdball leitend verbunden ist; so erleidet die Glasplatte eine solche Veränderung, dass sie, wenn hierauf die Metallplatten an dieselbe angeschoben werden, folgende elektr. Erscheinungen gibt. — Wird die Metallplatte *b* (Fig. II.) durch *m*, *n* mit der Erde leitend verbunden, und sodann die Metallplatte *a* abgezogen; so zeigt sich am Leiter *q*, dass sie Mangel an el. Fl. hat, oder wie man sagt, *minus* elektrisch ist; denn jeder nahe gebrachte Leiter wird einen Funken an *q* abgeben, und diess wird sich so oft wiederholen, als man mittelst des Handgriffes *h* zuerst die Metallplatte *a* mit der Glasplatte *c*, und dann den Leiter *k* mit *a* in Berührung bringet, und wieder zurückziehet. — Umgekehrt wird dagegen, wenn man (Fig. III.) die Metallplatte *a* durch *m*, *n* mit der Erde leitend verbindet, und hierauf die Metallplatte *b* abziehet, diese Ueberfluss an El. haben, oder wie man sagt, *plus* elektrisch seyn, und so oft sie angeschoben und wieder abgezogen wird, an nahe gebrachte Leiter einen elektr. Funken abgeben.

Die Theorie dieser Erscheinungen lässt sich consequent nur auf folgende Art durchführen:

Alle Körper sammeln um sich atmosphärisch, durch den zweyten Grad der chemischen Anziehung, eine bestimmte, ihrer Capacität entsprechende, Menge elektr. Fluidums; die man bey tafelförmigen Körpern zur Erleichterung der Vorstellung als zwey Atmosphären, auf jeder Seite der Tafel eine, ansehen kann; und die, je nachdem die Platten aus Leitern oder Isolatoren des elektr. Fl. geformt sind, entweder im ersten Falle einen Ueberschuss des elektr. Fl. leicht aufnehmen, und wieder abgeben können, oder im letzten Falle nur an den Puncten der unmittelbaren Berührung aufnehmen oder entlassen können. Auf solche Weise besitzen nun auch die erwähnten drey Platten des beschriebenen Apparates elektr. Atmosphären, und zwar jede dieser Platten zwey, also alle zusammen sechs, wie es Fig. IV. in Puncten angedeutet ist. — Wird sodann die Glasplatte *c* auf der Seite gegen *b* mit einem Leiter auf einer grossen

Fläche berührt: und zugleich auf der gegen *a* gewendeten Seite mit elektrischem Amalgam gerieben, und also auf dieser Seite eine verdichtete el. Atmosphäre erzeugt (§.357); so reichet diese vollkommen hin, die Capacität der Glastafel zu befriedigen, und es wird eben darum die el. Atmosphäre von der Seite *b* an den Leiter abgegeben werden. Die von dem Leiter und vom Reibzeuge entfernte Glasplatte *c* hat aber nunmehr die erwähnte Veränderung bereits erlitten: denn (Fig. V) sie besitzt auf der Seite gegen *a* eine doppelt starke, ihre Capacität sättigende el. Atm., die sie als Isolator, auch bey der Berührung mit Leitern nicht entlässt; während sie auf der Seite gegen *b* gar keine el. Atm. hat, und auch bey constanter Ladung der Atm. keine annimmt. — Werden ferner in diesem Zustande die beyden Metallplatten *a* und *b* an die Glasplatte *c* angeschoben (Fig. VI), so liegt es klar vor Augen, dass die ganze Masse des el. Fl. das Aggregat von drey fest aneinanderliegenden Platten nur äusserlich und zwar dergestalt ungleich vertheilt umgibt, dass auf der Seite *a* 4 Atm. angehäuft, während auf der Seite *b* nur 2 vorfindig sind. — Bringet man ferner (Fig. VII) mittelst der Zuleiter *l* und *m* die Platten *a* und *b* mit dem Erdball in Verbindung; so wird nach den Gesetzen der Attraction ein scheinbares Streben des el. Fl. zur Bildung regelmässiger Atmosphären bemerklich werden; indem von der Seite *a* eine Atm. durch *l* entweichet, während auf der Seite *b* durch *m* eine Atmosphäre hinzutritt und also hierauf auf jeder Seite 3 Atm. vorfindig sind. — Das Gleichgewicht ist nun zwar in so ferne hergestellt, als jede Seite 3 Atm. hat: allein diese sind dennoch auf verschiedene Weise gebunden, was sich durch entgegengesetzte Erscheinungen manifestirt, je nachdem man nunmehr eine oder die andere Metallplatte mit der Erde leitend verbindet, und die entgegengesetzte Metallscheibe zuerst isolirt und hierauf von der Glasplatte abziehet.

Ziehet man daher, während die Platte *b* mit dem Boden durch *m* in Verb. stehet, zuerst den Zuleiter *l* ab (Fig. VIII) und hierauf die nunmehr isolirte Platte *a* (Fig. IX); so zeiget sich, dass diese letztere Mangel an el. Fl., nähmlich nur eine Atm el. Fl. hat, und daher, wenn sie dem Leiter *p* (oder jedem andern Leiter) genähert wird, diesem el. Fl. entzieht, und solches durch *q* auch am Elektrometer manifestirt. Dieser Mangel entstehet aber aus dem Grunde, weil die Glasplatte *c* ihre 2 Atm. fest hält, und mithin die abgezogene Platte *a* nur eine Atm.

mitnehmen konnte. Es wird jedoch zugleich von der Platte *b* durch den Leiter *m* 1 Atm. el. Fl. entweichen, weil die Capacität des Plattenpaares *c b* mit 4 Atm. befriedigt ist. — Berührt man sodann in diesem Zust. (Fig. X) die Platte *a* mit dem angeschobenen Leiter *l*, so tritt 1 Atm. el. Fl. an die Platte *a* über, so dass sie nun, ihrer Capac. entsprechend, wieder 2 Atm. hat. Und schiebt man endlich die Platte *a* sammt ihrem Zuleiter *l* (Fig. XI) neuerdings an die Platte *c* an; so wird von der Platte *a* 1 Atm. entweichen, von der Platte *b* 1 Atm. aufgenommen werden; so zwar, dass sich nunmehr der Apparat wieder in dem ursprünglichen Zustande (Fig. VII) befindet, und mithin der oben beschriebene Cyklus so oft man will wiederholt, und also auch eine Batterie, wie man sagt, negativ elektrisch geladen werden kann.

Wird hingegen umgekehrt operirt, indem man (Fig. XII) die Platte *a* mit der Erde leitend verbindet, und hierauf (Fig. XIII) die vorher isolirte Platte *b* abziehet; so ist der Erfolg ein ganz anderer; denn es wird — weil die Glasplatte *c* auf der gegen *b* gewendeten Seite das el. Fl. nicht festhält — die Platte *b*, indem sie abgezogen wird, das sämmtliche el. Fl., also 3 Atm. mit sich nehmen, zugleich aber zum Plattenpaare *a c* durch *m* 1 Atm. hinzutreten, um die Capac. desselben = 4 Atm. zu befriedigen. Die Platte *b* hat aber sodann um 1 Atm. zu viel el. Fl. und wird dieses nicht nur durch den Leiter *p* am Elektrometer manifestiren, sondern auch an jeden anderen Leiter 1 Atm. in Gestalt eines Funkens abgeben: so zwar, dass sodann (Fig. XIV) die Platte *b* nur 2 Atm. und das Plattenpaar *a c* 4 Atm. hat, und also die Capac. auf allen Seiten befriediget ist. Wird endlich hierauf die Platte *b* und der Zuleiter *l* an das Plattenpaar *a c* angeschoben (Fig. XV); so tritt auf der Seite *b* 1 Atm. hinzu, während auf der Seite *a* 1 Atm. entweichet: so zwar, dass alles wieder im ursprünglichen Zustande (Fig. XI) ist, und also nicht nur der beschriebene Cyklus so oft man will wiederholt, sondern auch eine Ladungsflasche oder el. Batterie, wie man sagt, + elektrisch geladen werden kann.

Es liegt deutlich vor, dass alle diese Erscheinungen Statt finden; weil einmahl das Plattenaggregat *a c b* eine bestimmte Capac. für das el. Fl. hat, und dieses also unter allen Umständen an sich ziehet; und weil zweytens die Glasplatte *c* so zugerichtet ist, dass sie beyde ihrer Capac. entsprechende Atmosphären auf einer Seite festhält, und eben darum auf der andern

Seite nichts aufnehmen kann, und je nachdem man diese oder jene Metallplatte aus dem Aggregate entfernt, solche Störungen veranlassen muss, dass man einmahl + und einmahl — el. Funken erhält. — Dass aber diese Theorie die richtige sey, davon kann man sich am besten überzeugen, wenn die Platten *a* und *b* abgezogen werden, und die Glasplatte *c* umgewendet eingesetzt wird; denn man wird nun, wenn auf die beschriebene Weise manipulirt wird, von der Platte *a* +, und von der Platte *b* — (*minus*) el. Funken erhalten.

Was endlich insbesondere die mehrmahl erwähnte Capac. der Körper für das elektr. Fl. anbetrifft, so ist diese ganz analog der Wärmecapacität, und ohne Zweifel von dem im elektr. Fl. enthaltenen Aräon abhängig; daher sie denn auch unter denselben Umständen wie die Wärmecapacität gesteigert werden kann. Die Wärmecapacität der Körper steiget bekannter Massen, wenn sich diese in einer dichtern Wärmeatmosphäre befinden, weil sodann dieselbe Anziehung eine grössere Menge des verdichtetern Aräons binden kann (B. I. §§. 183, 197, 199.) Eben so geschieht es aber auch mit dem elektr. Fl. und der hier beschriebene Apparat ist vollkommen geeignet, diese Behauptung zu erweisen. — Man reibe zu dem Ende die Glasplatte *c* auf die angezeigte Weise auf beyden Seiten mit elektr. Amalgam, oder man reibe sie auch nur übermässig stark auf einer Seite, und schiebe dann die beyden Metallplatten *a* und *b* hinzu. Die Glasplatte *c* wird dabey im ersten Falle auf beyden Seiten, im zweyten auf der einen Seite von (durch das Amalgam erzeugten) dichtern Atmosphären des elektr. Fl. umgeben, an Capacität zunehmen, und eine grössere als die normale Menge elektr. Fl. aufnehmen; und der Apparat wird sodann auf beyden Seiten sog. + elektrische Funken geben, und diesen Zustand so lange behalten, bis er durch wieherholtes Funkenziehen oder durch Abwischen der Glasplatte mit den Händen, oder auch in längerer Zeit durch Verdünstung das überschüssige elektr. Fl. verloren hat, und also nur die normale Menge enthält; worauf er auch wieder auf einer Seite + auf der andern — elektr. Funken liefert.

In diesen Zustand der Ueberladung kann aber der Apparat auch kommen, wenn er bey einem niedrigeren Zustande der elektr. Ladung der Atm. zu Versuchen vorgerichtet worden ist, und hierauf die Ladung der Atm. durch Witterungsveränderungen etc. etc. steiget; denn der Apparat ist nun von einer

dichtern elektr. Atm. umgeben, es wird also die Capac. desselben gleichfalls steigen, und weil nun auf beyden Seiten der Glasplatte elektr. Fl. aufgenommen wird, der Erfolg der Ueberladung zum Vorschein kommen müssen.

Die richtige Ansicht und Erkenntniss dieser Verhältnisse wird für die Elektricitätslehre früher oder später höchst wichtige Folgen herbeyführen, und wahrscheinlich nachweisen, dass sich alle elektr. Erscheinungen bloss durch die chem. Anz. des zweyten Grades definiren lassen, und also die Beyziehung der abstossenden Kraft hierzu nicht mehr nöthig ist. — Allein es werden Jahre vergehen, eh' man sich von der herrschenden dualistischen Ansicht wird losmachen können; denn es ist ein altes Gesetz, dass, was schwer zu Kopfe gehet, noch schwerer aus dem Kopfe wieder herauszuschaffen ist.

S. 432, Z. 7 v. o. grüngewordene, statt: geröthete.

S. 435, Z. 8 v. u. *ferricum* statt: *ferrosum.*

S. 455, zu §. 413. *Faraday* hat die Bemerkung gemacht, dass das Knallgas, in einer umgestürzten mit Mercur abgesperrten, und überdem mit einem eingeschliffenen Glaspfropf verschlossenen Flasche aufbewahrt, nach Jahr und Tag verschwunden, und statt dessen atm. Luft vorfindig war. Dieselbe Erfahrung haben andere Naturforscher mit dem $\underline{O}$gas gemacht. *Daniell* glaubt, dieser Austausch werde durch die Adhäsion der Luftarten zum Glase bewirkt, und geschehe also zwischen dem Mercur und Glase. — Ist es nicht wahrscheinlicher, dass elektrische Ueberführungen Statt finden, eingeleitet durch den Wechsel der elektr. Ladung der Atmosphäre?

S. 466, Z. 12 v. o. durch statt: und.

S. 478, Z. 14 v. u. 411 statt: 511.

S. 498, Z. 1 v. o. $\underline{\ddot{\breve{A}}}$ statt: $\underline{\dot{A}}$.

S. 512, Z. 16 v. u. Fl. mit einem Theile des $\underline{\dot{A}}$, statt: Fl.

S. 515, Z. 1 v. o. ist „an" wegzustreichen.

S. 520, Z. 17 v. o. 1225 statt: 1825.

S. 526, Z. 3 v. u. $\underline{\ddot{C}}a\underline{\dot{H}}^2$ statt: $\underline{\ddot{C}}a\underline{\dot{H}}$.

S. 535, zu Zeile 4 v. u. — Man hat in neuerer Zeit gefunden, dass eine Mischung aus Fluorsäure und Azots. auf Metalle noch heftiger oxydirend wirkte, als das Königswasser (Vergl. B. II. §. 1559); sollte diess nicht auf die Existenz einer der Muriumdoppelsäure analogen Fluordoppelsäure hindeuten? —

S. 537, Z. 15 v. u. verdienstlich statt: vierdienstlich.

S. 547, Z. 15 v. u. Experim. statt: Experm.

S. 564, zu *a*. *Stadions* Methode zur Darstell. des Hydrates der 8fachoxyd. Muriums. ist gefährlich, weil die Wirkung der Schwefels. auf das geschmolzene Salz so rasch von Statten gehet, dass sogar Explosion eintreten kann. Ganz gefahrlos ist folgendes Verfahren von *Serullas*: Das durch Umkrystallisiren rein dargestellte 8fachoxyd. muriums. $\ddot{\underline{K}}$ wird zu Pulver gerieben, und mit neutral- und saurem fluors. $\dddot{\underline{S}}i$ gekocht; wobey aus diesem Salze und dem $\ddot{\underline{K}}$ ein fast unaufl. Doppelsalz entsteht, und also die 8fachoxyd. Muriums. frey wird. Die nach dem Erkalten von dem Niederschlage abgegossene Fl. wird ferner im Wasserbade mit Zusatz von etwas feinzertheiltem $\dddot{\underline{S}}i$ abgedampft; wobey das etwa noch beygemengte neutr. und saure fluors. $\dddot{\underline{S}}i$ zu neutralem Salze wird, und sich verflüchtiget. Die bey dieser Gelegenheit zugleich ziemlich abgedampfte Fl. wird sodann in einer Retorte der Destill. unterworfen; wobey zuerst sehr verdünnte, und späterhin, wenn der Siedepunct auf + 200° C. gestiegen ist, die conc. Säure übergeht, und in einer gewechselten Vorlage gesammelt wird. — Sie hat in diesem Zust. eine Dichtheit = 1,65, und die S. 564 angezeigten Eigenschaften. Wird sie mit dem 4 bis 5fachen Gew. conc. Schwefels. destillirt, so geht sie viel entwässerter über, und krystallisirt sogleich, zuletzt kommt aber wässerigere Säure nach, die abgesondert aufgefangen werden muss, weil sonst die kryst. Säure wieder aufgelöst wird.

S. 568, Z. 3 v. u. broms. statt: muriums.

S. 572, Z. 9 v. u. $\overset{::::}{\underline{B}}r\ \dot{\underline{H}}$ statt: $\overset{::::}{\underline{B}}r$.

S. 579, nach §. 519 ist einzuschalten:

e) 8fachoxyd. Jodsäure.

§. 519, *b*) Die 8*fachoxyd. Jodsäure* (*Acidum hyperoxyjodicum*) (Ueberjodsäure, Acidum oxyjodicum) = $\overset{::::}{\underline{I}}$, wurde von *Magnus* und *Ammermüller* entdeckt, und wird dargestellt, wenn man das 8fachoxyd. jodsaure Silberoxyd mit W. behandelt. Dieses Salz gehet dabey in bas. Salz über, während die Hälfte seiner Säure an das W. abgegeben wird, und durch Verdünsten in luftbeständigen, im W. auflösl. Krystallen anschiesset. — Sie wird zersetzt: durch Hitze, in Joddoppelsäure und Ogas; durch wäss. Muriums. in 6fach oxyd. Jods. und Muriumdoppelsäuregas. Ihre Sätt. capac. wird = 4,387 angezeigt.

S. 592, nach Z. 12 v. u. ist einzuschalten:

Für die Ansicht, dass die Atomzahlen des Carbons und seiner Oxyde so gross seyen, als es hier angenommen wurde, spricht unter andern ganz vorzüglich die Zers. des carbonigts. $\ddot{\underline{N}}$i (S. d. Art. B. II. 487.)

S. 604, Z. 19 v. u. $\ddot{\underline{A}}^2$ statt: $\underline{A}^2$.

S. 611, Z. 3 v. u. jods. statt: broms.

S. 619, Z. 4 und 9 *phagadenica* statt: *phadagenica*.

S. 623, ist zu δ nachzutragen:

Auf die Benützung dieser Gasart gründet sich auch die *Anwendung der Lampe*; denn immer wird dabey, indem das Fett, Oehl oder der Weingeist sich in der Hitze zersetzt, dieses Gas entbunden, und bildet, indem es verbrennt, die Flamme der Lampe. — Die Lampenflamme wird aber, ausser ihrer Anwendung zur Erwärmung von Gefässen, vom Chemiker bey Versuchen im Kleinen auch als Oxydations- und Desoxydationsmittel benutzt, und je nachdem sie dem einen oder dem andern dieser Zwecke dienet, die *Oxydations*- oder *Reductionsflamme* genannt.

Die *Oxydationsflamme* nennt man den äussern Theil der Lampen- oder Kerzenflamme, nähmlich denjenigen Theil derselben, welcher die Luft berührt und wirklich mit Lichtentbindung brennt (S. 280, B. I). Wird an diesem Theile, nähmlich an der äussern Gränze der Flamme, ein leicht oxydirbarer Körper, z. B. ein Körnchen Zinn applicirt, so erfolget bald die Oxydation; weil der Körper durch die Hitze der brennenden Flamme gleichfalls erhitzt, und zugleich aus der atm. Luft das nöthige $\underline{O}$ dargebothen wird.

Die *Desoxydationsflamme* oder *Reductionsflamme* hingegen heisset der innere, nicht brennende und nicht leuchtende Theil der Flamme. Er besteht grösstentheils aus dem sog. Oehlgas und Kohlenwasserstoffgas ($= \underline{C}\underline{H} + \dot{\underline{H}}$ und $\underline{C}\underline{H}^3 + \dot{\underline{H}}$); welche zwar durch die an seiner Gränze Statt findende Verbrennung sehr erhitzt sind, aber nicht brennen, weil sie von der Berührung mit dem $\underline{O}$ der Atmosphäre abgeschnitten sind. — Bringet man in diesen Theil der Flamme ein leicht desoxydirbares Oxyd, z. B. Zinn- oder Bleyoxyd, so wird es bald zur metallischen Form reducirt werden; weil das Oxyd hier sein $\underline{O}$ an das $\underline{C}$ des Gases abgeben, und Carbonoxydgas oder Carbons. bilden kann.

Hat man hingegen mit Metallen zu thun, die sowohl zur Oxydation, als zur Reduction eine sehr hohe Temp. erfordern, so lassen sich beyde durch die Lampenflamme nicht be-

werkstelligen; man bedient sich daher in diesem Falle jener weit heftiger wirkenden Flamme, die dann entsteht, wenn mit dem Löthrohre in die Lampenflamme geblasen wird. Die *Löthrohrflamme* unterscheidet sich aber wesentlich von der Lampen - oder Kerzenflamme: denn während diese aus brennbarem Gas besteht, welches nur an seiner Peripherie, wo es nähmlich die Luft berührt, verbrennet; so ist dagegen die Löthrohrflamme ein Gemisch von brennbarem Gas und (eingeblasener) atm. Luft, welches auch im Innern der Flamme verbrennt. Diese Verbrennung fängt aber nicht dort an, wo die Löthrohrflamme aus der Lampenflamme heraustritt, sondern erst in einem gewissen, nach Umständen verschiedenen Abstande, und zwar gewöhnlich in ihrer halben Länge; weil hier erst das (durch die eingeblasene Luft erkältete) Gasgemisch (durch die an der Peripherie Statt findende Verbrennung) so weit erhitzt wird, dass die Entzündung erfolgen kann. Dieser noch nicht brennende Theil ist auch im Innern der Löthrohrflamme als ein dunkler Kegel sichtbar. An der Spitze dieses dunklen Kegels, dort nähmlich, wo seine Entzündung erfolgt, findet man die stärkste Hitze; weil hier die Verbrennung des Innern mit der peripherischen Verbrennung zusammentrifft, und also hier der Punct ist, an welchem die Gasmischung mit dem grössten Durchmesser brennet. Hier ist also auch die Stelle, an welcher die Löthrohrflamme am meisten geeignet ist, als *Oxydationsflamme* zu wirken. — Als *Reductionsflamme* dient dagegen auch hier der dunkle Theil der Flamme, aber nur bey solchen Oxyden, welche in der an diesem Puncte Statt findenden Temp. reducirbar sind. — Eine bessere Reductionsflamme erhält man, wenn das Löthrohr eine sehr feine Mündung hat, und nicht tief in die Flamme der Lampe eingesenkt, und sodann das zu reducirende Oxyd auf der Kohle so applicirt wird, dass es die Flamme gänzlich umhüllet, und von der Atm. isolirt: denn es entsteht nun ein Gasstrom, welcher mehr brennbares Gas enthält als durch die beygemengte atm. Luft verbrannt werden, und also auch reducirend auf die Oxyde wirken kann; daher denn auch diese Flamme nur wenig leuchtet. (*)

S. 626, Z. 8 v. u. untercarbonigte Säure statt: carbonigte S.

S. 634, Z. 5 v. u. Verbindungen statt: Verbindung.

S. 647 ist einzuschalten:

5) *Boronsäure mit Jodsäure.* Die *jodsaure Boronsäure* entsteht nach *Davy*, wenn man die Borons. in erwärmter wäss.

Jods. auflöset. Man erhält durch Abdampfen eine weisse nicht krystallinische Masse. Dass diese eine normale Verb. sey, lässt sich schliessen, weil darin beym Erhitzen die Jods. schwieriger zersetzt wird, als wenn sie für sich allein der Hitze ausgesetzt ist.

S. 667, Z. 16 v. o. $\underline{P}$ und $\dddot{\underline{P}}$ statt $\underline{P}$ und $\underline{P}$.

— Z. 17 v. o. $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{P}}$ statt: $\dot{\underline{P}}$.

— Z. 18 v. o. $\dot{\underline{P}}$ statt: $\dddot{\underline{P}}$.

S. 681, Z. 6 v. o. $\dot{\underline{P}}$ statt: $\underline{P}$.

S. 682, Z. 10 v. o. ist nach Doppolsäure einzuschalten: und der eigentlichen Phosphorsäure.

S. 683, Z. 1 v. o. $\underline{P}\underline{H} + \dot{\underline{H}}$ statt $\underline{P}\underline{H} + \underline{H}$.

S. 715, Z. 6 v. o. $\ddot{\underline{F}}e$ statt: $\dddot{\underline{F}}e$.

S. 718, Z. 1 v. u. desoxydirend statt: desoxydiren.

S. 729, Z. 16 v. o. 59 statt: 39.

S. 737, Z. 1 v. u. ist einzuschalten: (*Ammonium - Sulfhydrat, Berz.*).

S. 737, Z. 18 v. u. Schwefels statt: Wasserstoffs.

S. 738, Z. 13 v. u. 635 statt: 655.

S. 744, zu Z. 3 v. u. ist beyzufügen: Es muss Manganhyperoxyd seyn, denn bey der Verwendung des Manganoxydhydrates erhält man bloss ein Gemenge von schwefels. und schwefligts. Manganoxydul.

S. 745, zu Z. 8 v. o. ist zu bemerken: dass man besser operirt, wenn die filtr. Fl. mit sog. hydrothions. $\ddot{\underline{B}}a$ (B. II, §. 806) vermischt wird; wobey $\dot{\underline{S}}$ und sog. Schwefelmangan niederfällt, während das gesuchte maskirte Doppelsalz in die Fl. übergeht, und durch Abdampfen, Krystallisiren und Umkrystallisiren rein dargestellt werden kann. — Aus diesem Salze erhält man sodann die Säure, wenn 100 Th. desselben in W. aufgelöst, und mit 18,78 Th. Schwefels. von 1,849 Dichth. zersetzt werden, die man vorher mit der 3- oder 4fachen Menge W. verdünnt hat.

S. 747, Z. 13 v. u. ist noch beyzufügen: In Böhmen wird neuerlich entweder verwitterter kieshältiger Thonschiefer, oder es werden die verwitterten Schwefelbrände ausgelaugt, die Lauge abgedampft, der Rückstand (*Vitriolstein*) wird geröstet, und dann destillirt. (Der Colcothar enthält im ersten Falle auch Alumiumoxyd.)

S. 751, Z. 9 v. o. hydrat statt: Ammoniakhydrat.

S. 753, Z. 10 v. o. $\dot{\underline{S}}e$ statt: $\underline{S}e$.

S. 754, Z. 14 v. o. $\dot{\underline{S}}e$ statt: $\underline{S}e$.

S. 754, Z. 22 v. o. $\underline{\dot{S}}$e, statt: $\underline{\dot{S}}$.
S. 757, Z. 13 v. u. ersten, statt: erstern.
S. 760, Z. 1 v. o. $\underline{\dddot{S}}$e, statt: $\underline{\dddot{S}}$.
— Z. 16 v. o. $\underline{\dddot{S}}$e, statt: $\underline{\dddot{S}}$.

Nachträge und Verbesserungen zum zweyten Bande.

S. 27, Z. 7 v. o. Knallquecksilber statt: Knallsilber.

S. 32 ist unten einzuschalten: die Güte der Pottasche wird durch Sättigung mit Säuren erprobt; denn je mehr Säure sie zu neutralisiren vermag, je mehr reines $\underline{\dot{K}}$ muss sie enthalten. — Eine andere neuere Probe bestehet darin, dass man die *klare* Aufl. der Pottasche mit einer Säure neutralisirt, und aus der Menge der entweichenden Carbons. auch die Menge des reinen $\underline{\ddot{K}}$ berechnet.

S. 42, Z. 5 v. u. $\underline{\ddot{K}}\,\underline{\dddot{P}}^2$ statt: $\underline{\ddot{K}}\,\underline{\dddot{P}}$.
— Z. 16 v. u. $(\underline{\dot{P}}\,\underline{\dot{H}})^2$ statt: $\underline{\dot{P}}\,\underline{\dot{H}}$.
S. 44, Z. 4 und 7 v. u. $\underline{K}\,\underline{S}$ statt: $\underline{K}\,\underline{S}^2$.
S. 54 ist einzuschalten:

13.[a]) Mit 8*fachoxydirter Jodsäure.* Das 8*fachoxyd. jods. Sodiumoxyd* (überjodsaures Natron) kennet man nur im bas. Zustande, und stellt es (nach *Magnus* und *Ammermüller*) dar, wenn 1 Th. 6fachoxyd. jods. $\underline{\ddot{N}}$a mit 3 Th. $\underline{\ddot{N}}$a hydrat in W. aufgelöst, und ein Strom von Muriumdoppelsäuregas hindurchgeleitet wird. Es entsteht dabey nebst diesem Salze auch muriums. $\underline{\ddot{N}}$a. Das erstere fällt zu Boden, während das letztere aufgelöst bleibt.

S. 64, Z. 17 v. u. 7,409 statt: 70,409.
S. 71, Z. 10 v. u. $\underline{\ddot{B}}$a statt $\underline{\ddot{B}}$.
S. 75, Z. 21 v. u. $\underline{\ddot{B}}$a statt $\underline{\ddot{B}}$.
S. 83, Z. 20 v. u. $\ddot{B}$a statt: $\underline{\dot{B}}$a.
S. 130, Z. 1 v. o. $\underline{A}$l statt: $\underline{A}$.
S. 143, Z. 5 v. u. $\underline{\ddot{K}}\,\underline{\dddot{S}}^2$ statt: $\underline{\ddot{K}}\,\underline{\dddot{S}}^2$.
S. 176, Z. 7 v. u. $\underline{\dddot{S}}$i hydrat statt: $\underline{\dddot{S}}$hydrat.
S. 178, Z. 11 v. u. $\underline{\dddot{S}}$i $\underline{\dot{H}}$ statt: $\underline{\dddot{S}}$i $\underline{\dot{H}}^3$.
S. 189, Z. 1 v. o. $\underline{\dddot{S}}$i statt: $\underline{\dddot{S}}$.
S. 191, Z. 5 v. u. $\underline{\dddot{S}}$i statt: $\underline{\dddot{S}}$.
S. 194, Z. 8 v. o. $\underline{\ddot{C}}$a $\underline{\dddot{S}}$i^2 + ($\underline{\ddot{C}}$a $\underline{\dddot{S}}$i$)^2$, statt: $\underline{\ddot{C}}$a $\underline{\dddot{S}}^2$ + ($\underline{\ddot{C}}$a $\underline{\dddot{S}})^2$.

S. 201, Z. 8 v. u. $\underline{A}s$ statt: $\dot{A}s$.

— Z. 9 v. u. giftigen statt: heftigen.

S. 210, Z. 10 v. o. $\underline{A}s\,\underline{S}$ statt: $\underline{A}s$.

S. 210, Z. 10 v. u. $\ddot{\underline{A}}s$ statt: $\underline{A}s$.

S. 215, Z. 15 v. u. $\dddot{\underline{A}}s^2$ statt: $\dddot{\underline{A}}s$.

S. 222, Z. 10 v. u. Arsenigtsäure statt: Arseniksäure.

S. 223, Z. 1 und 5 v. o. 1029 statt: 1019.

— Z. 6 und 9 v. u. 1029 statt: 1019.

S. 284, Z. 7 v. u. Os statt: $\underline{O}s$.

S. 304, zu Z. 16 v. o. ist beyzufügen:

Diese Doppelsalze sind grün oder blau, und werden in der Hitze mit Verlust der Säure zersetzt. Ihre Aufl. werden durch $\underline{F}e$, $\underline{Z}n$ und Schwefelhydrogen nicht gefällt, geben aber mit Alkalien carbons. Alkalien, und mit sog. hydrothions. Alkalien grüne Niederschläge, die vom übersch. $\dot{\underline{K}}$hydrat und carbons. $\dot{\underline{K}}$ leicht mit grüner Farbe, vom Ammon. und carbons. Ammon. aber nur wenig, und mit rosenrother Farbe aufgelöst werden. Blaus. Eisenkali erzeugt darin einen grünen, Gallustinctur einen braunen Niederschlag.

S. 385 zu 4 einzuschalten:

Wird dieses Salz im geglühten Zustande in heissem Alkohol aufgelöst, so krystallisirt es beym Erkalten in Blättchen, die (nach *Graham*) etwas mehr als 0,50 Alkohol enthalten.

S. 395, Z. 10 v. u. $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{M}}n^2$ statt: $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{M}}n$. — Daselbst ist auch beyzufügen: Dieses Salz wird gebildet, wenn man übermangans. Silberoxyd im W. auflöset, und mit der entsprechenden Menge muriums. $\ddot{\underline{B}}a$ zersetzt.

S. 624, Z. 14 v. o. Schwefeloxydulh. statt: Schwefelhydroidulhydrat.

S. 645 kommt nach 10 einzuschalten:

10 b) Mit 8*fachoxyd. Jodsäure.* Das 8*fachoxyd. jodsaure Silberoxyd* (überjods. Silberoxyd) wird (nach *Magnus* und *Ammermüller*) erzeugt, wenn man das 8fachoxyd. jods. $\dot{\underline{N}}a$ (s. weiter oben) in Azots. auflöset, mit muriums. Silberoxyd fället, den entstandenen Niederschlag wäscht, dann wieder in Azots. auflöset, und die Fl. in der Wärme verdünsten lässt. Es schiesset dabey in pomeranzengelben Krystallen an, die an der Luft beständig sind, und mit W. auf die Art zersetzt werden, dass ein *bas. Salz* zurückbleibt, während die Hälfte der Säure ins W. übergehet.

Anhang,

einige nützliche Tabellen enthaltend.

I. Tabelle zur Vergleichung der Gradleiter des *Centesimal*-Thermometers mit denen des *Reaumur*'schen und *Fahrenheit*'schen Thermometers.

Centesimal	Reaumur	Fahrenheit	Centesimal	Reaumur	Fahrenheit	Centesimal	Reaumur	Fahrenheit
+100	+80	+212	+53	+42,4	+127,4	+ 6	4,8	42,8
99	79,2	210,2	52	41,6	125,6	5	4	41
98	78,4	208,4	51	40,8	123,8	4	3,2	39,2
97	77,6	206,6	50	40	122	3	2,4	37,4
96	76,8	204,8	49	39,2	120,2	2	1,6	35,6
95	76	203	48	38,4	118,4	1	0,8	33,8
94	75,2	201,2	47	37,6	116,6	0	0	32
93	74,4	199,4	46	36,8	114,8	— 1	— 0,8	30,2
92	73,6	197,6	45	36	113	2	1,6	28,4
91	72,8	195,8	44	35,2	111,2	3	2,4	26,6
90	72	194	43	34.4	109,4	4	3,2	24,8
89	71,2	192,2	42	33,6	107,6	5	4	23
88	70,4	190,4	41	32,8	105,8	6	4,8	21,2
87	69,6	188,6	40	32	104	7	5,6	19,4
86	68,8	186,8	39	31,2	102,2	8	6,4	17,6
85	68	185	38	30,4	100,4	9	7,2	15,8
84	67,2	183,2	37	29,6	98,6	10	8	14
83	66,4	181,4	36	28,8	96,8	11	8,8	12,2
82	65,6	179,6	35	28	95	12	9,6	10,4
81	64,8	177,8	34	27,2	93,2	13	10,4	8,6
80	64	176	33	26,4	91,4	14	11,2	6,8
79	63,2	174,2	32	25,6	89,6	15	12	5
78	62,4	172,4	31	24,8	87,8	16	12,8	3,2
77	61,6	170,6	30	24	86	17	13,6	1,4
76	60,8	168,8	29	23,2	84,2	18	14,4	0,4
75	60	167	28	22,4	82,4	19	15,2	— 2,2
74	59,2	165,2	27	21,6	80,6	20	16	4
73	58,4	163.4	26	20.8	78,8	21	16.8	5,8
72	57,6	161,6	25	20	77	22	17,6	7,6
71	56,8	159,8	24	19,2	75,2	23	18,4	9,4
70	56	158	23	18,4	73,4	24	19,2	11,2
69	55,2	156,2	22	17,6	71,6	25	20	13
68	54,4	154,4	21	16,8	69,8	26	20,8	14,8
67	53,6	152,6	20	16	68	27	21,6	16,6
66	52,8	150,8	19	15,2	66,2	28	22,4	18,4
65	52	149	18	14,4	64,4	29	23,2	20,2
64	51,2	147,2	17	12,6	62,6	30	24	22
63	50,4	145,4	16	11,8	60,8	31	24,8	23,8
62	49,6	143,6	15	11	59	32	25,6	25,6
61	48,8	141,8	14	11,2	57,2	33	26,4	27,4
60	48	140	13	10,4	55,4	34	27,2	29,2
59	47,2	138,2	12	9,6	53,6	35	28	31
58	46,4	136,4	11	8,8	51,8	36	28,8	32,8
57	45,6	134,6	10	8	50	37	29,6	34,6
56	44,8	132,8	9	7,2	48,2	38	30,4	36,4
55	44	131	8	6,4	46,4	39	31,2	38,2
54	43,2	129,2	7	5,6	44,6	40	32	40

II. Tabellarische Uebersicht der Mischungen aus concentrirter Schwefelsäure, von 1,842 Dichtheit, und Wasser, zur Beurtheilung der sauren Masse nach der Dichtheit der Flüssigkeit.

a) *Mischungen aus deutscher Schwefelsäure und Wasser.*

Mischung aus		Dichtheit	Mischung aus		Dichtheit	Mischung aus		Dichtheit
deutscher Schwefels.	Wasser.	bey + 17,5° C.	deutscher Schwefels.	Wasser.	bey + 17,5° C.	deutscher Schwefels.	Wasser.	bey + 17,5° C.
100	—	1,842	66	34	1,562	32	68	1,237
99	1	1,841	65	35	1,551	31	69	1,229
98	2	1,840	64	36	1,540	30	70	1,220
97	3	1,838	63	37	1,529	29	71	1,212
96	4	1,836	62	38	1,518	28	72	1,204
95	5	1,833	61	39	1,507	27	73	1,196
94	6	1,830	60	40	1,496	26	74	1,188
93	7	1,827	59	41	1,486	25	75	1,180
92	8	1,824	58	42	1,476	24	76	1,172
91	9	1,820	57	43	1,466	23	77	1,164
90	10	1,815	56	44	1,455	22	78	1,156
89	11	1,809	55	45	1,444	21	79	1,148
88	12	1,800	54	46	1,434	20	80	1,141
87	13	1,791	53	47	1,423	19	81	1,133
86	14	1,782	52	48	1,413	18	82	1,126
85	15	1,773	51	49	1,403	17	83	1,119
84	16	1,764	50	50	1,393	16	84	1,112
83	17	1,754	49	51	1,383	15	85	1,104
82	18	1,744	48	52	1,373	14	86	1,096
81	19	1,733	47	53	1,364	13	87	1,089
80	20	1,722	46	54	1,355	12	88	1,082
79	21	1,711	45	55	1,346	11	89	1,075
78	22	1,700	44	56	1,337	10	90	1,068
77	23	1,689	43	57	1,328	9	91	1,061
76	24	1,677	42	58	1,319	8	92	1,054
75	25	1,665	41	59	1,311	7	93	1,047
74	26	1,653	40	60	1,303	6	94	1,040
73	27	1,641	39	61	1,294	5	95	1,034
72	28	1,630	38	62	1.285	4	96	1,028
71	29	1,619	37	63	1,277	3	97	1,021
70	30	1,607	36	64	1,269	2	98	1,014
69	31	1,595	35	65	1,261	1	99	1,007
68	32	1,584	34	66	1,253	—	100	1,000
67	33	1,573	33	67	1,245			

b) *Mischungen aus englischer Schwefelsäure und Wasser.*

Mischung aus		Dichtheit	Mischung aus		Dichtheit	Mischung aus		Dichtheit
englischer Schwefels.	Wasser.	bey + 17,5° C.	englischer Schwefels.	Wasser.	bey + 17,5° C.	englischer Schwefels.	Wasser.	bey + 17,5° C.
100	—	1,842	66	34	1,537	32	68	1,229
99	1	1,839	65	35	1,527	31	69	1,221
98	2	1,836	64	36	1,516	30	70	1,213
97	3	1,832	63	37	1,506	29	71	1,205
96	4	1,827	62	38	1,496	28	72	1,197
95	5	1,822	61	39	1,486	27	73	1,189
94	6	1,817	60	40	1,476	26	74	1,181
93	7	1,812	59	41	1,466	25	75	1,173
92	8	1,807	58	42	1,456	24	76	1,165
91	9	1,801	57	43	1,446	23	77	1,157
90	10	1,794	56	44	1,436	22	78	1,150
89	11	1,786	55	45	1,427	21	79	1,143
88	12	1,777	54	46	1,417	20	80	1,136
87	13	1,766	53	47	1,407	19	81	1,129
86	14	1,756	52	48	1,398	18	82	1,122
85	15	1,746	51	49	1,389	17	83	1,115
84	16	1,736	50	50	1,380	16	84	1,108
83	17	1,726	49	51	1,371	15	85	1,101
82	18	1,716	48	52	1,362	14	86	1,094
81	19	1,705	47	53	1,353	13	87	1,087
80	20	1,694	46	54	1,344	12	88	1,080
79	21	1,683	45	55	1,335	11	89	1,073
78	22	1,672	44	56	1,326	10	90	1,066
77	23	1,661	43	57	1,317	9	91	1,059
76	24	1,650	42	58	1,309	8	92	1,052
75	25	1,638	41	59	1,301	7	93	1,045
74	26	1,626	40	60	1,293	6	94	1,038
73	27	1,614	39	61	1,285	5	95	1,032
72	28	1,603	38	62	1,277	4	96	1,025
71	29	1,592	37	63	1,269	3	97	1,018
70	30	1,581	36	64	1,261	2	98	1,012
69	31	1,570	35	65	1,253	1	99	1,006
68	32	1,559	34	66	1,245	—	100	1,000
67	33	1,548	33	67	1,237			

Anmerkung.

Es ist in der Praxis oft von wesentlichem Nutzen zu wissen, in welcher Menge zwey Säuren von ungleichem Wassergehalt eine gleiche Quantität saure Masse enthalten; oder in

welcher Menge die eine mehr oder weniger concentrirte eine gegebene Menge der andern ersetzen kann. Zu dieser Absicht entwarf der Verfasser die vorstehenden Tafeln nach eigenen Versuchen. So kann man z. B. nach der Tafel *b*) aus der Dichtheit wissen, dass eine Säure von 1,694 Dichth. gerade zweymahl so viel saure Masse enthalten muss als eine wäss. Säure von 1,293 Dichth., und dass man folglich von der letzteren zweymahl so viel verwenden muss, als von der ersteren; auch wenn man aus der stärkeren Säure die schwächere bereiten will, dass man sie mit der gleichen Menge W. vermischen muss. — Dieser Absicht entsprechen diese Tabellen auch, mit für die Praxis vollkommen hinreichender Genauigkeit; während diess — wie sich Jedermann durch Versuche überzeugen kann — mit allen anderen Tabellen dieser Art nicht der Fall ist. — Eben darum ist es aber auch der Verfasser sich selbst schuldig, diese Tabellen — mögen sie wo immer abgeschrieben worden seyn — als sein Eigenthum zu reclamiren. Und er muss diess insbesondere in Beziehung auf ein unter dem Nahmen: *Aräometrie* von *A. Baumgartner*, Wien 1820 bey *Heubner* erschienenes Werkchen thun: in welchem die besprochenen Tabellen in *verkehrter* Ordnung (mit Verschweigung des Urhebers derselben) abgeschrieben sind, und welches dem Verfasser bey seiner, auf eigene Kosten gedruckten, *Aräometrie* bedeutenden Schaden zugefügt hat.

III. Tabellarische Uebersicht der Mischungen aus conc. *Azotsäure* von 1,560 Dichth. und *Wasser*, zur Beurtheilung der sauren Masse nach der Dichtheit der Flüssigkeit.

a) *Mischungen aus reiner conc. Azotsäure und Wasser.*

Mischung aus		Dichtheit bey + 17,5⁰ C.	Mischung aus		Dichtheit bey + 17,5⁰ C.	Mischung aus		Dichtheit bey + 17,5⁰ C.
Azotsäure.	Wasser.		Azotsäure.	Wasser.		Azotsäure.	Wasser.	
100	—	1,560	66	34	1,445	32	68	1,231
99	1	1,557	65	35	1,441	31	69	1,223
98	2	1,554	64	36	1,437	30	70	1,215
97	3	1,551	63	37	1,433	29	71	1,207
96	4	1,548	62	38	1,428	28	72	1,200
95	5	1,545	61	39	1,423	27	73	1,193
94	6	1,542	60	40	1,418	26	74	1,185
93	7	1,539	59	41	1,413	25	75	1,177
92	8	1,536	58	42	1,408	24	76	1,169
91	9	1,533	57	43	1,403	23	77	1,162
90	10	1,530	56	44	1,398	22	78	1,155
89	11	1,527	55	45	1,393	21	79	1,147
88	12	1,524	54	46	1,387	20	80	1,139
87	13	1,521	53	47	1,381	19	81	1,131
86	14	1,518	52	48	1,374	18	82	1,123
85	15	1,514	51	49	1,368	17	83	1,115
84	16	1,511	50	50	1,362	16	84	1,108
83	17	1,508	49	51	1,356	15	85	1,101
82	18	1,505	48	52	1,349	14	86	1,093
81	19	1,501	47	53	1,342	13	87	1,086
80	20	1,498	46	54	1,335	12	88	1,079
79	21	1,495	45	55	1,328	11	89	1,072
78	22	1,491	44	56	1,321	10	90	1,065
77	23	1,487	43	57	1,314	9	91	1,058
76	24	1,483	42	58	1,306	8	92	1,051
75	25	1,480	41	59	1,299	7	93	1.044
74	26	1,477	40	60	1,292	6	94	1,038
73	27	1,473	39	61	1,284	5	95	1,032
72	28	1,469	38	62	1,277	4	96	1,025
71	29	1,465	37	63	1,270	3	97	1,018
70	30	1,461	36	64	1,262	2	98	1,012
69	31	1,457	35	65	1,254	1	99	1,006
68	32	1,453	34	66	1,246	—	100	1,000
67	33	1,449	33	67	1,239			

b) ***Mischungen aus rauchender Azotsäure (B. I. S. 524, 2) und Wasser.***

Mischung aus		Dichtheit	Mischung aus		Dichtheit	Mischung aus		Dichtheit
rauchender Azotsäure.	Wasser.	bey + 17,5° C.	rauchender Azotsäure.	Wasser.	bey + 17,5° C.	rauchender Azotsäure.	Wasser.	bey + 17,5° C.
100	—	1,560	66	34	1,377	32	68	1,180
99	1	1,552	65	35	1,372	31	69	1,174
98	2	1,544	64	36	1.367	30	70	1,168
97	3	1,537	63	37	1,362	29	71	1,162
96	4	1,530	62	38	1,357	28	72	1,156
95	5	1,524	61	39	1,352	27	73	1,150
94	6	1,518	60	40	1,346	26	74	1,144
93	7	1,512	59	41	1,340	25	75	1,138
92	8	1,506	58	42	1,334	24	76	1,132
91	9	1,500	57	43	1,328	23	77	1,127
90	10	1,499	56	44	1,323	22	78	1,122
89	11	1,488	55	45	1,318	21	79	1,116
88	12	1,483	54	46	1.313	20	80	1,110
87	13	1,478	53	47	1,308	19	81	1,104
86	14	1,473	52	48	1,302	18	82	1,098
85	15	1,468	51	49	2,296	17	83	1,092
84	16	1,463	50	50	1,290	16	84	1,087
83	17	1,459	49	51	1.285	15	85	1,082
82	18	1,454	48	52	1,280	14	86	1,077
81	19	1,449	47	53	1,274	13	87	1,071
80	20	1,444	46	54	1,268	12	88	1,065
79	21	1,439	45	55	1,262	11	89	1,060
78	22	1,434	44	56	1,256	10	90	1,055
77	23	1,429	43	57	1,250	9	91	1,050
76	24	1,424	42	58	1,244	8	92	1,045
75	25	1,419	41	59	1,238	7	93	1,040
74	26	1,414	40	60	1,232	6	94	1,034
73	27	1,409	39	61	1,226	5	95	1,028
72	28	1,404	38	62	1,220	4	96	1,022
71	29	1,399	37	63	1,214	3	97	1,016
70	30	1,395	36	64	1,207	2	98	1,010
69	31	1,391	35	65	1,200	1	99	1,005
68	32	1,387	34	66	1,193	—	100	1,000
67	33	1,382	33	67	1,186			

Anmerkung. Von diesen Tabellen gilt, was oben (II. Anm.) von den, die Schwefelsäure betreffenden Tabellen angeführt wurde.

IV. Tabellarische Uebersicht der Mischungen aus conc. *Muriumsäure* und *Wasser*, zur Beurtheilung der sauren Masse nach der Dichtheit der Flüssigkeit.

Mischung aus		Dichtheit bey +17,5,0 C.	Mischung aus		Dichtheit bey +17,50 C.	Mischung aus		Dichtheit bey +17,50 C.
Murium-säure.	Wasser.		Murium-säure.	Wasser.		Murium-säure.	Wasser.	
100	—	1,2050	65	35	1,1340	30	70	1,0610
95	5	1,1960	60	40	1,1237	25	75	1,0507
90	10	1,1867	55	45	1,1130	20	80	1,0405
85	15	1,1768	50	50	1,1026	15	85	1,0300
80	20	1,1666	45	55	1,0918	10	90	1,0200
75	25	1,1559	40	60	1,0814	5	95	1,0100
70	30	1,1450	35	65	1,0710	—	100	1,0000

Anmerkung. Was oben (II. Anm.) von der Schwefels. angeführt wurde, gilt auch hier.

V. Tabellarische Uebersicht der Mischungen aus conc. *wäss. Ammoniak* von 0,883 Dichth. und *Wasser*, zur vergleichenden Beurtheilung des Ammoniakgehaltes nach der Dichtheit der Flüssigkeit.

Mischung aus		Dichtheit bey +17,50 C.	Mischung aus		Dichtheit bey +17,50 C.	Mischung aus		Dichtheit bey +17,50 C.
conc. wäss. Ammoniak.	Wasser.		conc. wäss. Ammoniak.	Wasser.		conc. wäss. Ammoniak.	Wasser.	
100	—	0,8830	65	35	0,9198	30	70	0,9590
95	5	0,8890	60	40	0,9250	25	75	0,9657
90	10	0,8947	55	45	0,9304	20	80	0,9725
85	15	0,9001	50	50	0,9360	15	85	0,9794
80	20	0,9050	45	55	0,9415	10	90	0,9865
75	25	0,9098	40	60	0,9470	5	95	0,9934
70	30	0,9147	35	65	0,9528	—	100	1,0000

Anmerkung. Was oben (II. Anm.) von der Schwefels. angeführt wurde, gilt auch hier.

VI. Tabellarische Uebersicht der Mischungen aus *Alkohol* und *Wasser*, zur Beurtheilung des Alkoholgehaltes nach der Dichtheit der Flüssigkeit.

a) *Mischungen aus Alkohol und Wasser nach Procenten des Gewichtes.*

Gewichtstheile		Dichtheit bey +17,5° C.	Gewichtstheile		Dichtheit bey +17,5° C.	Gewichtstheile		Dichtheit bey +17,5° C.
absoluten Alkohols.	Wassers.		absoluten Alkohols.	Wassers.		absoluten Alkohols.	Wassers.	
100	—	0,7932	66	34	0,8806	32	68	0,9543
99	1	0,7960	65	35	0,8831	31	69	0,9561
98	2	0,7988	64	36	0,8855	30	70	0,9578
97	3	0,8016	63	37	0,8879	29	71	0,9594
96	4	0,8045	62	38	0,8902	28	72	0,9608
95	5	0,8074	61	39	0,8925	27	73	0,9621
94	6	0,8104	60	40	0,8948	26	74	0,9634
93	7	0,8135	59	41	0,8971	25	75	0,9647
92	8	0,8166	58	42	0,8994	24	76	0,9660
91	9	0,8196	57	43	0,9016	23	77	0,9673
90	10	0,8225	56	44	0,9038	22	78	0,9686
89	11	0,8252	55	45	9,9060	21	79	0,9699
88	12	0,8279	54	46	0,9082	20	80	0,9712
87	13	0,8304	53	47	0,9104	19	81	0,9725
86	14	0,8329	52	48	0,9127	18	82	0,9738
85	15	0,8353	51	49	0,9150	17	83	0,9751
84	16	0,8376	50	50	0,9173	16	84	0,9763
83	17	0,8399	49	51	0,9196	15	85	0,9775
82	18	0,8422	48	52	0,9219	14	86	0,9786
81	19	0,8446	47	53	0,9242	13	87	0,9796
80	20	0,8470	46	54	0,9264	12	88	0,9806
79	21	0,8494	45	55	0,9280	11	89	0,9817
78	22	0,8519	44	56	0,9308	10	90	0,9830
77	23	0,8543	43	57	0,9329	9	91	0,9844
76	24	0,8567	42	58	0,9350	8	92	0,9860
75	25	0,8590	41	59	0,9371	7	93	0,9878
74	26	0,8613	40	60	0,9391	6	94	0,9897
73	27	0,8635	39	61	0,9410	5	95	0,9914
72	28	0,8657	38	62	0,9429	4	96	0,9931
71	29	0,8680	37	63	0,9448	3	97	0,9948
70	30	0,8704	36	64	0,9467	2	98	0,9965
69	31	0,8729	35	65	0,9486	1	99	0,9982
68	32	0,8755	34	66	0,9505	—	100	1,0000
67	33	0,8781	33	67	0,9524			

Anmerkung. Von dieser Tabelle gilt ebenfalls, was oben (II.) von der Schwefels. angeführt wurde.

b) *Mischungen nach dem Volumen (d. i. nach Maassen.)*

Eine Mischung aus Maassen		zeiget bey +17,5° C. eine Dichtheit =	Das Volumen derselben beträgt		100 Maasse einer solchen Mischung enthalten daher Maasse	
Alkohols	Wassers		vor der Vermischung.	nach der Vermischung.	Alkohols.	Wassers.
100	—	0,7932	100	—	100,000	—
99	1	0,7969	100	99,802	99,388	1,004
98	2	0,8006	100	99,618	98,573	2,012
97	3	0,8042	100	99,425	97,561	3,017
96	4	0,8078	100	99,229	96,745	4,031
95	5	0,8114	100	99,031	95,929	5,049
94	6	0,8150	100	98,824	95,118	6,071
93	7	0,8185	100	98,644	94,278	7,096
92	8	0,8219	100	98,484	93,416	8,123
91	9	0,8253	100	98,344	92,532	9,151
90	10	0,8286	100	98,224	91,627	10,181
89	11	0,8317	100	98,131	90,694	11,208
88	12	0,8346	100	98,044	89,755	12,239
87	13	0,8373	100	97,962	88,810	13,270
86	14	0,8400	100	97,883	87,859	14,303
85	15	0,8427	100	97,807	86,906	15,336
84	16	0,8454	100	97,733	85,948	16,371
83	17	0,8481	100	97,661	84,987	17,407
82	18	0,8508	100	97,592	84,023	18,444
81	19	0,8534	100	97,525	83,055	19,472
80	20	0,8566	100	97,462	82,083	20,521
79	21	0,8591	100	97,402	81,105	21,559
78	22	0,8616	100	97,347	80,125	22,599
77	23	0,8642	100	97,291	79,144	23,640
76	24	0 8668	100	97,234	78,162	24,683
75	25	0,8695	100	97,176	77,179	25,730
74	26	0,8723	100	97,111	76,202	26,774
73	27	0,8751	100	97,040	75,228	27,824
72	28	0,8779	100	96,966	74,256	28,878
71	29	0 8806	100	96,892	73,280	29,930
70	30	0,8833	100	96,821	72,298	30,980
69	31	0,8860	100	96,765	71,310	32,039
68	32	0,8885	100	96,723	70,312	33,088
67	33	0,8910	100	96,685	69,306	34,136
66	34	0,8934	100	96,651	68,290	35,179
65	35	0,8958	100	96.626	67,270	36,222
64	36	0,8982	100	96,602	66,250	37,261
63	37	0,9006	100	96,580	65,229	38,304
62	38	0,9029	100	96,559	64,208	39,353
61	39	0,9052	100	96,539	63,186	40,404
60	40	0,9075	100	96,520	62,163	41,442
59	41	0,9098	100	96,501	61,139	42,486

Eine Mischung aus Maassen		zeiget bey + 17,5° C. eine Dichtheit =	Das Volumen derselben beträgt		100 Maasse einer solchen Mischung enthalten daher Maasse	
Alkohols.	Wasser.		vor der Vermischung.	nach der Vermischung.	Alkohols.	Wassers.
58	42	0,9121	100	96,484	60,113	43,530
57	43	0,9145	100	96,463	59,087	44,574
56	44	0,9168	100	96,445	58,059	45,618
55	45	0,9191	100	96,427	57,031	46,660
54	46	0.9214	100	96,402	56,003	47,707
53	47	0,9237	100	96,393	54,975	48,751
52	48	0,9259	100	96,384	53,945	49,705
51	49	0.9281	100	96,377	52,913	50,858
50	50	0,9303	100	96,377	51,879	51.879
49	51	0,9324	100	96,384	50,841	52,916
48	52	0,9344	100	96,394	49,800	53,950
47	53	0,9364	103	96,407	48,756	54,980
46	54	0,9384	100	96,423	47,707	56,006
45	55	0,9404	100	96,442	46,660	57,029
44	56	0,9424	100	96,465	45,609	58,048
43	57	0,9443	100	96,495	44,558	59,062
42	58	0,9461	100	96,528	43,506	60,080
41	59	0,9478	100	96,565	42,455	61,094
40	60	0,9459	100	96,607	41,405	62,107
39	61	0,9512	100	96,649	40,356	63,121
38	62	0,9529	100	96,692	39,306	64,131
37	63	0,9547	100	96,736	38,255	65,137
36	64	0,9546	100	96,782	37,202	66,137
35	65	0,9580	100	96,823	36,146	67,128
34	66	0,9595	100	96,889	35,088	68,112
33	67	0,9609	100	96,967	34,032	69,065
32	68	0,9621	100	97,056	32,971	70,063
31	69	0,9632	100	97,158	31,906	71,017
30	70	0,9643	100	97,268	30,843	71,967
29	71	0,9654	100	97,367	29,784	72,919
28	72	0,9665	100	97,466	28,727	73,869
27	73	0,0696	100	97,565	27,673	74,819
26	74	0,9688	100	97,664	26,621	75,767
25	75	0,9700	100	97,763	25,572	76,724
24	76	0,9712	100	97,862	24,524	77,655
23	77	0,9723	100	97,958	23,479	78,603
22	78	0,9734	109	98,051	22,437	79,549
21	79	0,9745	100	98,149	21,396	80,490
20	80.	0,9756	100	98,262	20,353	81,412
19	81	0,9766	100	98,377	19,313	82,334
18	82	0,9775	100	98,494	18,275	83,253
17	83	0,9784	100	93,613	17,239	84,167
16	84	0,9793	100	93,731	16,206	85,075
15	85	0,9803	100	98,845	15,175	85,992

Eine Mischung aus Maassen		zeiget bey + 17,5° C. eine Dichtheit =	Das Volumen derselben beträgt		100 Maasse einer solchen Mischung enthalten daher Maasse	
Alkohols	Wassers		vor der Vermischung.	nach der Vermischung.	Alkohols.	Wassers.
14	86	0,9813	100	98,955	14,148	86,909
13	87	0,9823	100	99,058	13,123	87,823
12	88	0,9834	100	99,154	12,102	88,748
11	89	0,9846	100	99,246	11,083	89,671
10	90	0,9859	100	99,333	10,067	90,603
9	91	0,9873	100	99,413	9,053	91,536
8	92	0,9887	100	99,487	8,041	92,471
7	93	0,9901	100	99,555	7,031	93,412
6	94	0,9915	100	99,617	6,023	94,360
5	95	0,9929	100	99,674	5,016	95,304
4	96	0,9943	100	99,731	4,017	96,264
3	97	0,9957	100	99,792	3,006	97,194
2	98	0,9971	100	99,857	2,003	98,147
1	99	0,9985	100	99,927	1,001	99,099
—	100	1,0000	100	—	—	100,000

Anmerkung. Diese Tabelle enthält, wie man sieht, auch jene Volumsveränderungen, welche sich ergeben, wenn Wasser und Alkohol in verschiedenen Verhältnissen mit einander vermischt werden. Die diessfälligen Angaben sind das Resultat sehr sorgfältiger Untersuchungen; daher wird man sie auch bey jedem Gegenversuche bewährt finden, und als Typus aller Volumsveränderungen ansehen können, die sich bey der Vermischung auch anderer Fl. ergeben. Das Weitere hierüber findet sich in P. T. Meissner's Aräometrie. Wien 1816.

Wien 1835.

Gedruckt bey den Edlen von Ghelen'schen Erben.

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Meissner, Paul Traugott,

Neues System der Chemie zum Leitfaden eines geregelten Studiums dieser Wissenschaft bearbeitet

Bd.: 2.

Wien 1836

Augsburg, Staats- und Stadtbibliothek -- Phys 847 -2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11274851-0